

Вестник
Московского
университета
Антропология

Серия
XXIII

ISSN 2074-8132



Lomonosov
Journal of
Anthropology

Посвящается 270-летию
МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
ИМЕНИ М. В. ЛОМОНОСОВА

3/2025

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

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

3 /2025

Учредитель: Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова

Главный редактор: д-р ист. наук, акад. РАН **Александра Петровна Бужилова** (Москва)

ISSN 2074-8132

Язык: русский, английский

Выходит с 2009 года
Периодичность: 4 номера в год
(март, июнь, сентябрь, декабрь)

Редакционная коллегия:

д-р ист. наук, акад. РАН **А.П. Бужилова**
(главный редактор) (Москва)

д-р биол. наук, проф. **Е.З. Година**
(заместитель главного редактора) (Москва)

д-р наук по антропологии, проф. **К. Боze**
(заместитель главного редактора) (Мединипур, Индия)

канд. биол. наук **А.В. Сухова**
(заместитель главного редактора) (Москва)

канд. биол. наук **Е.Ю. Пермякова**
(ответственный секретарь) (Москва)

д-р биол. наук, проф. **Е.В. Балановская** (Москва)

д-р ист. наук, проф., член-корр. РАН **М.Л. Бутовская**
(Москва)

д-р ист. наук **А.Г. Козинцев** (Санкт-Петербург)

канд. ист. наук **Е.В. Леонова** (Москва)

д-р ист. наук **М.Б. Медникова** (Москва)

д-р биол. наук, доц. **М.А. Негашева** (Москва)

д-р биол. наук, проф. **В.Д. Сонькин** (Москва)

канд. ист. наук **В.И. Хартанович**
(Санкт-Петербург)

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

Тел.: +7 495-629-75-21

e-mail: vestnikmsu23@mail.ru

Веб-сайт журнала: www.laj-msu.ru

Редакционный совет:

д-р ист. наук, проф., акад. РАН **Х.А. Амирханов**
(Москва)

д-р ист. наук **Л.О. Битадзе**
(Тбилиси, Грузия)

д-р ист. наук, член-корр. РАН **М.В. Добровольская**
(Москва)

д-р наук, проф. **Е. Кобылянский**
(Тель-Авив, Израиль)

д-р биол. наук, доц. **М.Б. Лавряшина**
(Кемерово)

д-р наук, проф. **П. Рудан** (Загреб, Хорватия)

д-р наук, проф. **Я. Туткувене**
(Вильнюс, Литва)

д-р ист. наук **Т.А. Чикишева** (Новосибирск)

д-р ист. наук **Ю.К. Чистов** (Санкт-Петербург)

д-р ист. наук, проф. **Д.А. Функ** (Москва)

д-р мед. наук, проф. **Р.М. Хайруллин**
(Санкт-Петербург)

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций РФ.

Свидетельство регистрации ПИ № ФС77-35672 от 19 марта 2009 г.

Журнал включен:

в «Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук»

• в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)

• в научную электронную библиотеку «КиберЛенинка»

• в каталог журналов открытого доступа DOAJ

Выход в свет 15.08.2025 г.

Цена свободная

Материалы журнала предназначены для лиц 16 лет и старше

LOMONOSOV JOURNAL OF ANTHROPOLOGY (MOSCOW UNIVERSITY ANTHROPOLOGY BULLETIN)

PEER-REVIEWED JOURNAL

3/2025

Founder: **Lomonosov Moscow State University**

Editor-in-Chief: **Alexandra Buzhilova** (Moscow, Russia)

ISSN 2074-8132

Language: Russian, English

Journal is published since 2009

Published quarterly (4 issues per year)

Timetable: March, June, September, December

Editorial Board:

Editor-in-Chief: **Alexandra Buzhilova**, Full member of the RAS, PhD, DSci in History (Moscow, Russia)

Deputi Editor: **Elena Godina**, PhD, DBSci, Prof. (Moscow, Russia)

Deputi Editor: **Kaushik Bose**, PhD, DSci in Anthropology, Prof. (Midnapore, India)

Deputi Editor: **Alla Sukhova**, PhD, (Moscow, Russia)

Executive Secretary: **Ekaterina Permyakova**, PhD, (Moscow, Russia)

Elena Balanovska, PhD, DBSci (Moscow, Russia)

Marina Butovskaya, Corresponding Member of RAS, PhD, DSci in History (Moscow, Russia)

Alexander Kozintsev, PhD, DSci in History (St. Petersburg, Russia)

Elena Leonova, PhD (Moscow, Russia)

Maria Mednikova, PhD, DSci in History (Moscow, Russia)

Marina Negasheva, PhD, DBSci (Moscow, Russia)

Valentin Son'kin, PhD, DBSci (Moscow, Russia)

Valeri Khartanovich, PhD (St. Petersburg, Russia)

Editor: **Alexandra Castro Stepanova** (Moscow, Russia)

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

Editorial Council:

Hizri Amir Khanov, Full member of the RAS, PhD, DSci in History (Moscow, Russia)

Liana Bitadze, PhD, DSci in History (Tbilisi, Georgia)

Maria Dobrovolskaya, Corresponding Member of RAS, PhD, DSci in History (Moscow, Russia)

Eugene Kobylansky, DSci, Prof. (Tel Aviv, Israel)

Maria Lavryashina, PhD, DBSci, Prof. (Kemerovo, Russia)

Pavao Rudan, DSci, Prof. (Zagreb, Croatia)

Janina Tutkuvienė, Dr Habil., Prof. (Vilnius, Lithuania)

Tatiana Chikisheva, PhD, DSci in History (Novosibirsk, Russia)

Yuri Chistov, PhD, DSci in History (St. Petersburg, Russia)

Dmitriy Funk, PhD, DSci in History, Prof. (Moscow, Russia)

Radik Khayrullin, PhD, DSci in Medicine, Prof. (St. Petersburg, Russia)

Editorial board address: Anuchin Research Institute and Museum of Anthropology, Moscow State University, Mokhovaya, 11, Moscow, 125009, Russia
Phone: +7-495-629-75-36; +7-495-629-43-76
e-mail: vestnikmsu23@mail.ru

Website: www.laj-msu.ru



СОДЕРЖАНИЕ

Биологическая антропология

<i>Миронов Б.Н., Евсеев Е.А.</i> Математическая модель динамики длины тела российских мужчин в XX век.....	5
<i>Негашева М.А., Синева И.М., Кремнева В.Н., Хафизова А.А., Иванова Е.А., Коршунова Д.Д.</i> Секулярный тренд показателей телосложения и морфологический статус современной студенческой молодежи г. Петрозаводска	21
<i>Федотова Т.К., Горбачева А.К., Пермьякова Е.Ю.</i> Информативность показателей биологического возраста в популяционном мониторинге (возраст менархе и пик скорости роста и их ассоциированность)	40
<i>Лейбова Н.А., Смертин П.Р.</i> К проблеме подсчета частот признаков в одонтологии.....	51
<i>Балановская Е.В., Дамба Л.Д., Адамов Д.С., Пономарев Г.Ю., Потанина А.Ю., Почешхова Э.А.</i> Разнообразие генофондов двенадцати родовых групп тувинцев (по данным о гаплогруппах Y-хромосомы)	61
<i>Козлов А.И., Вершубская Г.Г., Воронина М.М., Нагорная Е.Г., Балановская Е.В.</i> Геногеография детерминантов рецептора витамина D (ген <i>VDR</i>) в популяциях Евразии с разным характером природопользования	72
<i>Васильева А.А., Васильев В.А., Шибалёв Д.В., Негашева М.А.</i> Пилотное исследование связи полиморфизма гена <i>DRD4</i> с морфологическими и психологическими характеристиками м	84

Историческая антропология

<i>Абрамова А.Н.</i> Половозрастная структура средневекового населения Северо-Восточного Причерноморья	94
<i>Колясникова А.С.</i> Лобный внутренний гиперостоз у населения Днепро-донецкой археологической культуры	104
<i>Гусева В.П., Буряк А.Д., Пантелеева Т.А., Фёдоров А.С.</i> Дифференциальная диагностика заболевания на скелетных останках ребенка 11-12 лет из некрополя г. Вологды II пол. XV – I пол. XVI вв.	113
<i>Воронцова Е.Л.</i> Анализ остеологических серий из некрополя XVII–XIII веков при костёле Божьего Тела в г. Несвиже, Республика Беларусь	123
<i>Манахов П.Д.</i> Современные реконструкции климатических условий Европы и Восточной Азии в течение средневекового климатического оптимума и малого ледникового периода (научный обзор)	136
<i>Кадырбекова Т.К.</i> Внутригрупповая изменчивость краниометрических признаков в серии из мордовского могильника Левжа (XVII – первая половина XVIII в.)	145
<i>Бахолдина В.Ю.</i> К 130-летию Якова Яковлевича Рогинского (1895–1986)	162
<i>Степанова А.В., Сухова А.В.</i> Из фондов Музея антропологии МГУ. Фотографии народов Северного Кавказа в экспозиции Антропологической выставки 1879 года: абадзехи	173



CONTENTS

Human Biology

<i>Mironov B.N., Evseev E.A.</i> Mathematical model of Russian male height dynamics in the 20th century	5
<i>Negasheva M.A., Sineva I.M., Kremneva V.N., Khafizova A.A., Ivanova E.A., Korshunova D.D.</i> Secular trend in body dimensions and morphological status of modern student youth of Petrozavodsk	21
<i>Gorbacheva A.K., Fedotova T.K.</i> To the methodology of urboecological studies: variability of sexual somatic dimorphism in juvenile age according to the vector of urbanization	40
<i>Leibova N.A., Smertin P.R.</i> On the problem of calculating the frequencies of traits in Dental Anthropology	51
<i>Balanovska E.V., Damba L.D., Adamov D.S., Ponomarev G.Yu., Potanina A.Yu., Pocheshkhova E.A.</i> Diversity of gene pools in twelve Tuvan tribal groups (based on Y-chromosome haplogroup data)	61
<i>Kozlov A.I., Vershubskaya G.G., Voronina M.M., Nagornaya E.G., Balanovska E.V.</i> Genogeography of vitamin D receptor determinants (<i>VDR</i> gene) in Eurasian populations with different types of subsistence economy	72
<i>Vasil'eva A.A., Vasil'ev V.A., Shibalev D.V., Negasheva M.A.</i> Pilot study of the <i>DRD4</i> gene polymorphism association with morphological and psychological characteristics	84

Anthropology

<i>Abramova A.N.</i> The age and sex structure of the medieval population of the North-Eastern Black Sea region	94
<i>Kolyasnikova A.S.</i> Hyperostosis frontalis interna (HFI) in the population of the Dnieper-Donets archaeological culture	104
<i>Guseva V.P., Buryak A.D., Panteleeva T.A., Fedorov A.S.</i> Differential Diagnosis of the Disease in the Skeletal Remains of an 11-12-Year-Old Child from the Second Half of the 15th to the First Half of the 16th Century Necropolis of Vologda	113
<i>Vorontsova E.L.</i> Analysis of osteological series from the necropolis of the 17 th –18 th centuries at the Corpus Christi Church in Nesvizh, Republic of Belarus	123
<i>Manakhov P.D.</i> The recent reconstructions of the climatic conditions of Europe and East Asia during the Medieval Warm Period and Little Ice Age: a scientific review	136
<i>Kadyrbekova T.K.</i> Intra-group variation of craniometric variables in the XVII – early XVIII c. sample from Levzha (Mordovia)	145
<i>Bakholdina V.Yu.</i> To the 130th of Yakov Yakovlevich Roginsky (1895–1986)	162
<i>Stepanova A.V., Sukhova A.V.</i> From the funds of the Museum of Anthropology of Moscow State University. Photographs of the peoples of the North Caucasus in the exposition of the Anthropological Exhibition of 1879: abadzekhs	173



Миронов Б.Н., Евсеев Е.А.

СПбГУ, Университетская наб., 7–9, Санкт-Петербург, 199034, Россия

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДИНАМИКИ ДЛИНЫ ТЕЛА РОССИЙСКИХ МУЖЧИН В XX ВЕКЕ

Введение. В статье представлены результаты математического анализа динамики длины тела мужского населения России в возрасте 17 лет и старше в 1901–2005 гг. Новизна статьи состоит в том, что самая большая база антропометрических данных о россиянах XX века изучается с помощью методов многофакторного корреляционно-регрессионного анализа динамических рядов.

Материалы и методы. В исследовании использованы индивидуальные сведения о росте 1 519 037 мужчин в возрасте 17 лет и старше, родившихся в 1901–2005 гг., на 91% русских, обследованных главным образом при наборе в армию по программе, включавшей измерение тотальных размеров тела. Динамические ряды длины тела и факторных переменных анализировались посредством корреляционно-регрессионного анализа с целью идентификации факторов, объясняющих динамику роста в XX в., и построения модели множественной регрессии.

Результаты. Множественный корреляционно-регрессионный анализ динамики длины тела в зависимости от 16 экономических, социальных, демографических и экологических факторов по годовым (с лагом и без лага), по средним 5-летним и 20-летним показателям дал важные в методическом и содержательном отношении результаты. Построены четыре регрессионные модели для каждого типа данных. Наиболее интересные результаты дает модель изменчивости годовых показателей роста с учетом лага и модель изменчивости средних 5-летних показателей о росте. Первая объясняет 51 % вариативности роста мужчин по годам, вторая – 78 % вариативности роста мужчин по пятилетиям в 1950–2005 гг.

Заключение. Результаты математико-статистического и теоретического анализа в основном совпадают, что подтверждает надежность и релевантность того и другого.

Ключевые слова: ауксология человека; Россия XX века; база больших антропометрических данных; динамика длины тела мужчин; факторы динамики роста; многофакторный корреляционно-регрессионный анализ динамических рядов

DOI: 10.55959/MSU2074-8132-25-3-1

Введение

Динамика и причины изменения размеров тела человека – наиболее интенсивно изучаемые проблемы в современной ауксологии. Основательный обзор литературы по этим вопросам выполнен А.А. Хафизовой [Хафизова, 2022, с. 17–37] (список литературы включает 428 работ) и Л.С. Лебедевой [Лебедева, 2024, с. 10–16] (список литературы включает 235 работ). В исследованиях широко применяются разнообразные математико-статисти-

ческие методы, чаще других – корреляционно-регрессионный анализ. Хорошее представление о современной методологии дает фундаментальный справочник «The Oxford Handbook of Economics and Human Biology», подготовленный 48 ведущими мировыми ауксологами [The Oxford..., 2016].

Многофакторный корреляционно-регрессионный метод используется главным образом при анализе персональных, межрегиональных и межстрановых антропометрических показателей

[Хафизова, 2022; Лебедева, 2024; Baten, Blum, 2012; Grasgruber et al., 2016; Baten et al., 2019; Grasgruber, Hrazdira, 2020; Bogin, 2021a; Harris, 2021], но в анализе динамических рядов встречается намного реже вследствие больших методических трудностей. Проблема заключается в том, что во временных рядах часто присутствуют тренд и автокорреляция – последующие уровни ряда зависят от предыдущих. Например, показатели ВВП, демографических процессов, стратификации, образования и других факторов зависят от их уровня в предыдущие годы. Автокорреляция, с одной стороны, преувеличивает значение коэффициентов корреляции, а с другой стороны, нарушает одно из условий применения корреляционного метода – отдельные наблюдения в рядах динамики должны быть независимыми. В силу этого для анализа временных рядов требуется их преобразовать таким образом, чтобы устранить тренд и автокорреляцию. Именно так поступают зарубежные исследователи [Baten, 2000; Көрке, Baten, 2005; Көрке, 2016]. Применение корреляционно-регрессионного метода для анализа динамического ряда без устранения автокорреляции дает результаты, которые не поддаются адекватной интерпретации и статистическую достоверность которых невозможно правильно оценить. Это убедительно продемонстрировано в диссертации А.А. Хафизовой [Хафизова, 2022], посвященной влиянию социально-экономических факторов на эпохальное изменение длины тела, массы тела, ИМТ, обхвата груди и других показателей.

Материалы и методы

В статье анализируется динамика длины тела мужского населения в 1901–2005 гг. с помощью многофакторного корреляционно-регрессионного метода. Привлечены индивидуальные сведения о росте около 2 млн мужчин в возрасте 17 лет и старше из базы данных (далее БАД), созданной автором [Миронов, 2025]. Проверка показала, что их распределение по росту и весу в отдельных демографических когортах близко к нормальному, а социально-демографические характеристики респондентов в выборках отличаются однородностью. В значительной степени это объясняется тем, что на две трети база данных состоит из сведений о новобранцах. Нормальность и однородность состава выборок в отдельные годы обеспечивает объективность, репрезентативность и надежность содержащейся в БАД информации и позволяет получить адекват-

6

ное представление о вековой тенденции длины тела без дополнительной стандартизации регионального, социального, возрастного и национального состава выборок в отдельные годы. Подробные сведения о БАД см: [Миронов, Евсеев, 2025].

Изменения длины тела мужчин в XX в. в предельно обобщенном виде представлены в таблице 1.

В нашей базе данных средняя длина тела мужчин в возрасте от 17 лет и старше примерно соответствует дефинитивному росту, достигаемому ими в диапазоне 21–25 лет, – различие составляет менее 1% (табл. 2).

Из приведенных данных следует, что в анализе использованы данные в основном тех мужчин, которые достигли конечного роста, и что полученные результаты относятся главным образом к этой категории лиц.

Начнем математический анализ с отбора факторов и их эмпирических операционных показателей. Физическое развитие человека определяется условиями жизни в семье, которые включают много факторов, среди которых особенно важную роль играют: (1) доход, (2) питание, (3) уход и расходы на содержание детей, (4) качество медицинского обслуживания, (5) общий уровень культуры, (6) аутбридинг – распространенность неродственных браков, которые влияют на изменчивость антропометрических признаков, (7) экология, (8) социально-экономическая, политическая и психоэмоциональная среда (SEPE). Для каждого фактора существует много эмпирико-операционных показателей. Первоначально мы отобрали 42 показателя, относящихся к России в целом за каждый год изучаемого периода 1901–2005 гг. Затем из них выбрали 16 наиболее значимых, опираясь на результаты корреляционного и содержательного анализа зависимости между длиной тела и каждым показателем:

Аборты (число абортных на 100 родившихся живыми в год).

ВВП (валовой внутренний продукт на душу населения по паритету покупательной способности в долларах США 1990 г. в год, 1950 г. = 100).

Возраст матери (средний возраст матери в данном поколении при рождении детей, лет).

Доходы (реальные доходы на душу населения в год, 1950 г. = 100).

Межнациональные браки (в % от общего числа браков).

Нетто-коэффициент воспроизводства населения (среднее число девочек, рожденных одной женщиной данного поколения).

Таблица 1. Средняя длина тела российских мужчин в возрасте 17 лет и старше в 1902–2000 гг. (см)

Table 1. Average height of Russian men aged 17 and older in Russia in 1902–2000 (cm)

Годы рождения	Длина тела	Годы рождения	Длина тела	Годы рождения	Длина тела	Годы рождения	Длина тела
1902–1905	166,4	1926–1930	167,5	1951–1955	174,3	1976–1980	176,9
1906–1910	167,3	1931–1935	168,1	1956–1960	175,4	1981–1985	176,9
1911–1915	169,0	1936–1940	170,4	1961–1965	175,9	1986–1990	177,4
1916–1920	168,7	1941–1945	172,9	1966–1970	176,5	1991–1995	177,6
1921–1925	168,0	1946–1950	173,8	1971–1975	177,0	1996–2000	177,5

Примечания. Источники указаны в: [Миронов, Евсеев, 2025].

Notes. Sources cited in: [Mironov, Evseev, 2025].

Таблица 2. Различие между дефинитивной и средней длиной тела мужчин в возрасте 17 лет и старше в 1911–2000 гг.

Table 2. Difference between the defined and mean height of males aged 17 and over, 1911–2000

Годы	Длина тела (см) в возрасте		Разница	
	17+ лет	21–25 лет	в см	в %
1911–1920	168,9	168,8	–0,1	0,06
1921–1930	167,2	168,5	1,3	0,78
1931–1940	169,7	170,6	1,0	0,53
1941–1950	173,8	175,1	1,3	0,75
1951–1960	175,5	176,4	0,9	0,51
1961–1970	176,9	177,5	0,6	0,34
1971–1980	177,5	178,2	0,8	0,39
1981–1990	177,4	177,7	0,4	0,17
1991–2000	177,6	178,2	0,6	0,34

Образование (число лет обучения человека данного поколения в возрасте 10 лет и старше).

Питание (потребление мясных продуктов на душу населения в год, кг).

Поголовье скота (поголовье крупного рогатого скота на душу населения, голов).

Продолжительность жизни (продолжительность предстоящей жизни при рождении у представителя данного поколения, лет).

Реальная зарплата (индекс реальной зарплаты в народном хозяйстве на одного работающего в год, 1950 = 100).

Рождаемость (число рождений на 1000 человек населения в год, ‰).

Стратификация (разделение самодеятельного населения на 10 социальных групп).

Суммарная рождаемость (число детей, рожденных одной женщиной данного поколения в течение репродуктивного периода).

Товарооборот (розничный товарооборот в сопоставимых ценах на душу населения, руб.).

Урбанизация (доля городского населения в %).

Преимущество отдавалось тем показателям, у которых наблюдалась более тесная связь с ростом, – такие показатели по общему правилу являются наиболее информативными. Учитывались также возможности теоретической, эмпирической и операциональной интерпретации полученных результатов.

Роль отдельных факторов в изменении роста россиян оценивалась с помощью корреляционного анализа всех 16 динамических показателей порознь и вместе для годовичных, 5-летних и 20-летних интервалов. Методика подробно рассмотрена в статье [Миронов, 2025].

Результаты и обсуждение

Проведенные расчеты связи между ростом и факторными переменными дали противоречивые результаты. Анализ **погодных** значений длины тела мужчин и факторных переменных *в исходном виде* говорит о наличии статистически достоверной связи между **ростом** и большинством факторных переменных *на год рождения* (табл. 3).

Таблица 3. Корреляционный анализ факторов изменения длины тела российских мужчин в возрасте 17 лет и старше по годам в 1950–2005 гг.
Table 3. Correlation analysis of factors affecting growth changes in Russian men aged 17 and older by year in 1950–2005

Переменные	Коэффициенты корреляции Пирсона			Коэффициенты корреляции Спирмена		
	По исходным данным	По первым разностям	Частный коэффициент корреляции*	По исходным данным	По первым разностям	Частный коэффициент корреляции*
1. Аборты	0,840	0,267	0,025	0,611	0,312	-0,110
2. ВВП	0,702	-0,073	-0,186	0,609	0,018	-0,066
3. Возраст матери	-0,859	0,350	-0,255	-0,776	-0,382	-0,118
4. Межнациональные браки	0,659	-0,007	0,003	0,532	0,085	0,055
5. Нетто-коэффициент	-0,610	-0,112	-0,032	-0,566	-0,119	-0,150
6. поголовье скота	0,430	0,139	0,075	0,435	0,209	0,185
7. Питание	0,792	-0,010	-0,011	0,682	0,066	-0,121
8. Продолжительность жизни	0,796	0,199	0,178	0,483	0,233	0,248
9. Реальная зарплата	0,419	-0,170	0,288	0,391	-0,187	0,197
10. Доходы	0,353	-0,187	-0,013	0,516	-0,325	0,072
11. Рождаемость	-0,753	-0,144	-0,103	-0,618	-0,233	-0,173
12. Товарооборот	0,542	-0,275	-0,433	0,510	-0,647	-0,539
13. Стратификация	-0,371	-0,028	-0,114	-0,179	0,028	-0,005
14. Суммарная рождаемость	-0,663	-0,038	0,141	-0,569	-0,081	0,140
15. Урбанизация	0,798	0,283	0,095	0,649	0,304	-0,047
16. Образование	0,148	0,258	0,176	0,043	0,157	0,005
Средняя величина статистически значимых коэффициентов корреляции**	0,639	0,294	0,433	0,568	0,331	0,235

Примечания. * – Рассчитан по первым разностям факторных переменных; ** – по абсолютным значениям (без учета знака).

В данной и всех других таблицах полужирным шрифтом выделены статистически значимые коэффициенты корреляции на уровне 0,05 или меньше.

Notes. * – Calculated by the first differences of factor variables; ** – by absolute values (without taking into account the sign).

In this and all other tables, statistically significant correlation coefficients at the 0.05 level or less are highlighted in bold.

Источники: [Народное хозяйство РСФСР..., 1957–1991; Народное хозяйство РСФСР за 70 лет..., 1987; РСФСР за 40 лет..., 1957; РСФСР за 50 лет..., 1967; Регионы России..., 1997–2001; Регионы России..., 2002–2024].

Sources: [National economy of the RSFSR in..., 1957–1991; National economy for 70 years..., 1987; RSFSR for 40 years ..., 1957; RSFSR for 50 years ..., 1967; Regions of Russia..., 1997–2001; Regions of Russia..., 2002–2024].

Почти все парные коэффициенты корреляции Пирсона демонстрируют большой эффект – значительны по абсолютной величине (7 из 16 превышают 0,7) и статистически значимы, причем коэффициенты Пирсона превышают по абсолютному значению коэффициенты Спирмена. Если их ранжировать, то порядок факторных переменных согласно корреляции Пирсона будет иным, чем по коэффициенту Спирмена. Например, Пирсон оценивает переменную «стратификация» статистически значимой, а Спирмен – нет. Средняя величина коэффициентов корреля-

ции по методу и Пирсона, и Спирмена оценивается как большая.

Анализ динамических рядов, освобожденных от тренда (для очищения рядов от эффекта тренда использовались первые разности), дает совершенно другую картину. Коэффициенты корреляции Пирсона для первых разностей заметно меньше парных коэффициентов; их средний эффект можно охарактеризовать как небольшой, и лишь четыре коэффициента статистически значимы (у Спирмена – пять). Частные коэффициенты корреляции для этих рядов в подавляющем

Таблица 4. Частные коэффициенты корреляции Пирсона между факторными переменными и средней длиной тела мужчин в возрасте 17 лет и старше по годам в 1950–2005 гг.
Table 4. Partial Pearson correlation coefficients between factor variables and mean height of males aged 17 years and older by year in 1950–2005

Переменная	Частный коэффициент корреляции в модели с 16 факторами	Частный коэффициент корреляции в модели с 4 факторами
3. Возраст матери	–0,255	–0,362
9. Реальная зарплата	0,288	0,351
12. Товарооборот	–0,433	–0,400
16. Образование	0,176	0,246

большинстве случаев крайне незначительны по абсолютному значению и не могут объяснить годовые колебания длины тела мужчин в 1950–2005 гг., что может быть обусловлено не только содержательными причинами, но и высоким порядком частных коэффициентов корреляции.

Модель множественной регрессии для рядов первых разностей показывает неплохие результаты эффекта: коэффициент множественной корреляции равен 0,49; в не объясненных моделью данных о длине тела (в остатках регрессионной модели) нет автокорреляции и неоднородности (гетероскедастичности), нет мультиколлинеарности. Три факторные переменные (возраст матери, зарплата работающих и розничный товарооборот) статистически значимо объясняют 23,5% годовых колебаний роста, как указывает скорректированный коэффициент детерминации. Добавление переменной «образование» (значимой на уровне 10%) заметно улучшает объяснительную модель: множественный коэффициент детерминации вырос до 28,1%; частные коэффициенты корреляции и их статистическая значимость также возросли (табл. 4).

Сдвиг факторных переменных на 5 лет назад относительно длины тела мало влияет на регрессионную модель первичных (исходных) данных, но существенно изменяет модель первых разностей (табл. 5).

Абсолютная величина коэффициентов корреляции первых разностей и частных коэффициентов корреляции возросла и находилась в интервале 0,3–0,45. Число статистически значимых переменных в регрессионной модели увеличилось с 4 до 6: модель, включающая возраст матери, заработную плату, доход и урбанизацию, стала объяснять 51,3% вариативности длины тела. В остатках регрессионной модели нет автокорреляции, не зафиксирована мультиколлинеарность.

Сдвиг факторных переменных на 10 лет также увеличивает коэффициент множественной

детерминации, хотя и на меньшую величину, – модель объясняет 36,9% изменчивости длины тела. Статистически значимые факторные переменные демонстрируют средний размер эффекта для частных коэффициентов детерминации. Отсюда можно сделать вывод, что годовые данные в случае учета факторных переменных со сдвигом (особенно 5-летним) демонстрируют достаточно четко выраженную корреляционную связь с длиной тела для рядов, составленных из первых разностей, благодаря чему регрессионная модель объясняет более половины (51,3%) вариативности длины тела во времени.

Процесс физического развития человека имеет специфику. Дефинитивный рост – это конечный результат, кумулятивный эффект постепенного и долгого, в течение 18–20 лет, накопления человеком биологических ресурсов в процессе физического развития. Поэтому представляется целесообразным перейти от анализа годовых данных о факторных переменных к анализу многолетних данных.

Сначала оценим связь между дефинитивным ростом мужчин и средним 20-летним значением факторных переменных. В XX в. у большинства мужчин и женщин период физического созревания заканчивался к 20 годам. В силу этого рост 20-летних людей можно принять за конечный. Поскольку он сформировался под влиянием факторов, действовавших на него в течение 20 лет, то логично искать статистическую связь между дефинитивным ростом и средними 20-летними значениями факторных переменных. Например, мы коррелируем дефинитивный рост мужчин в 1969 г., а потребление мясных продуктов, суммарную рождаемость, долю городского населения и всех прочих факторных переменных – в среднем за 20 предшествующих лет, в 1950–1969 гг. На основе содержательного и корреляционного анализа из 16 факторов выбрали 9 (табл. 6).

Таблица 5. Коэффициенты корреляции между факторными переменными и средней длиной тела мужчин в возрасте 17 лет и старше по годам в 1950–2005 гг. (при сдвиге факторных переменных на 5 лет назад относительно длины тела)

Table 5. Correlation coefficients between factor variables and the average height of men aged 17 years and older by year in 1950–2005 (with a shift of factor variables by 5 years back relative to body length)

Переменные	Коэффициент корреляции Пирсона			
	Первые разности без сдвига	Первые разности, сдвиг на 5 лет	Частный коэффициент корреляции без сдвига*	Частный коэффициент корреляции, сдвиг на 5 лет*
1. Аборты	0,267	0,431	0,025	0,147
2. ВВП	-0,073	-0,017	-0,186	-0,006
3. Возраст матери	0,350	0,375	-0,255	-0,326
4. Межнациональные браки	-0,007	0,164	0,003	0,271
5. Нетто-коэффициент	-0,112	-0,164	-0,032	0,116
6. поголовье скота	0,139	0,235	0,075	0,199
7. Питание	-0,010	0,002	-0,011	-0,007
8. Продолжительность жизни	0,199	-0,017	0,178	0,103
9. Реальная зарплата	-0,170	-0,266	0,288	0,315
10. Доходы	-0,187	-0,450	-0,013	-0,182
11. Рождаемость	-0,144	-0,235	-0,103	-0,373
12. Товарооборот	-0,275	0,216	-0,433	0,446
13. Стратификация	-0,028	0,097	-0,114	0,024
14. Суммарная рождаемость	-0,038	-0,129	0,141	0,292
15. Урбанизация	0,283	0,302	0,095	0,248
16. Образование	0,258	-0,017	0,176	-0,225
Средняя величина статистически значимых коэффициентов корреляции**	0,294	0,355	0,433	0,410

Примечания. * — Рассчитан по первым разностям факторных переменных; ** — по абсолютным значениям (без учета знака).

Notes. * — Calculated based on the first differences of factor variables; ** — based on absolute values (without taking into account the sign).

Таблица 6. Коэффициенты корреляции между конечной длиной тела мужчин и 20-летними значениями факторных переменных в 1950–2005 гг.

Table 6. Correlation coefficients between final male height and 20-year values of factor variables, 1950–2005

Переменные	Коэффициенты корреляции Пирсона			Коэффициенты корреляции Спирмена		
	Исходные данные	Первые разности	Частный коэффициент корреляции*	Исходные данные	Первые разности	Частный коэффициент корреляции*
1. Питание	-0,031	0,327	0,189	0,211	0,300	0,202
2. Суммарная рождаемость	0,495	0,202	0,302	0,289	0,096	0,189
3. Урбанизация	-0,255	0,340	0,313	-0,230	0,365	-0,288
4. Продолжительность жизни	0,185	0,239	0,246	0,132	0,411	-0,211
5. Товарооборот	0,426	0,330	0,315	0,353	0,333	0,098
6. ВВП	0,140	0,268	-0,487	0,261	0,249	-0,205
7. Доходы.	-0,406	-0,344	-0,551	-0,225	-0,181	0,264
8. Межнациональные браки	-0,369	0,215	-0,223	-0,230	0,239	-0,288
9. Образование	0,866	0,456	-0,326	0,666	0,336	-0,032
Средняя величина статистически значимых коэффициентов корреляции**	0,512	0,368	0,519	0,510	0,371	нет

Примечания. * — Рассчитан по первым разностям; ** — по абсолютным значениям (без учета знака).

Notes: * — Calculated by the first differences; ** — by absolute values (without taking into account the sign).

Таблица 7. Частные коэффициенты корреляции Пирсона между средними 20-летними значениями 9 факторных переменных в 1950–2005 гг.*
Table 7. Partial Pearson correlation coefficients between 20-year averages of 9 factor variables in 1950–2005*

Переменные	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Питание		0,995	0,799	0,041	0,037	0,001	0,524	0,333	0,064
2. Суммарная рождаемость	-0,001		0,000	0,549	0,003	0,053	0,751	0,343	0,006
3. Урбанизация	-0,050	-0,644		0,065	0,017	0,000	0,088	0,525	0,047
4. Продолжительность жизни	0,382	-0,116	0,347		0,129	0,037	0,418	0,030	0,430
5. Товарооборот	0,389	0,530	0,440	-0,288		0,176	0,134	0,359	0,712
6. ВВП	0,580	0,363	0,751	-0,388	-0,258		0,400	0,820	0,010
7. Доходы	0,123	0,062	-0,322	0,156	0,285	0,162		0,654	0,000
8. Межнациональные браки	-0,186	0,183	0,123	0,404	0,177	-0,044	-0,087		0,738
9. Образование	0,348	0,497	0,373	-0,152	-0,072	-0,472	-0,627	-0,065	

Примечания. * – В нижнем треугольнике таблицы указаны коэффициенты корреляции, из них выделенные полужирным являются статистически значимыми; в верхнем треугольнике указана статистическая значимость коэффициентов, выделенные полужирным имеют высокую значимость.

Notes. * – The lower triangle of the table shows the correlation coefficients, of which those highlighted in bold are statistically significant; the upper triangle shows the statistical significance of the coefficients, those highlighted in bold are highly significant.

Только пять из девяти парных коэффициентов корреляции Пирсона и два из девяти Спирмена статистически значимы, и лишь коэффициент между длиной тела и образованием показывает большой уровень эффекта. При дифференцировании число значимых факторных переменных у Пирсона и Спирмена уменьшается до четырех и уровень эффекта снижается. Остается всего два значимых частных коэффициента корреляции Пирсона, а среди коэффициентов Спирмена нет ни одного. Каждая группа коэффициентов идентифицирует значимые переменные по-разному, но чаще встречаются образование, товарооборот, доходы и урбанизация, хотя и небольшие по абсолютной величине корреляционных коэффициентов.

В ходе анализа выделены три наиболее важные факторные переменные: суммарная рождаемость, урбанизация и ВВП. Но их совместное влияние объясняет вариацию длины тела мужчин, как показывает множественный коэффициент детерминации, лишь на 18,4% – и это наилучший результат. Характерно, что в этой регрессионной модели наблюдается высокая мультиколлинеарность. Если же судить о коллинеарности по парным коэффициентам корреляции первых разностей Пирсона, то она умеренная: средний коэффициент всей корреляционной матрицы равен 0,290, а средняя величина статистически значимых коэффициентов – лишь 0,498 (табл. 7). Таким образом, корреляционно-регрессионный анализ средних факторных перемен-

ных за каждые 20 лет не позволяет построить адекватную объяснительную регрессионную модель вариативности длины тела.

Переходим к анализу корреляции между средними 5-летними данными о росте и факторными переменными (табл. 8).

В рядах исходных данных *парные коэффициенты* корреляции Пирсона и Спирмена в большинстве случаев демонстрируют значительный размер эффекта, что, однако, может быть вызвано их общими трендами или мультиколлинеарностью. *Частные коэффициенты* корреляции Пирсона также показывают существенный размер эффекта, коэффициенты Спирмена – средний эффект. К сожалению, не представляется возможным оценить их статистическую значимость вследствие недостаточности сведений для такой обширной совокупности из 16 факторов. Однако коэффициенты корреляции **первых разностей** позволили идентифицировать семь статистически значимых факторных переменных (1, 3, 7, 8, 11, 15 и 16-я). На основе этой совокупности можно сформировать модель из шести переменных, представляющих теоретически главные факторы, влияющие на динамику средней длины тела мужчин, и оценить статистическую значимость частных коэффициентов корреляции (табл. 9).

Эти шесть факторных переменных в различных комбинациях объясняют от 58 до 78% вариации роста мужчин по пятилетиям в 1950–2005 гг. (табл. 10).

Таблица 8. Корреляционный анализ факторов динамики длины тела российских мужчин в возрасте 17 лет и старше по 5-летиям в 1950–2005 гг.
Table 8. Correlation analysis of factors of growth dynamics of Russian men aged 17 years and older by 5 years in 1950–2005

Переменные	Коэффициенты корреляции Пирсона			Коэффициенты корреляции Спирмена		
	Исходные данные	Первые разности	Частный коэффициент корреляции*	Исходные данные	Первые разности	Частный коэффициент корреляции*
1. Аборты	0,910	0,831	0,837	0,657	0,827	0,443
2. ВВП	0,797	0,140	0,258	0,643	0,118	–0,201
3. Возраст матери	–0,913	–0,758	–0,911	–0,902	–0,491	0,069
4. Межнациональные браки	0,760	0,198	–0,989	0,692	0,155	–0,260
5. Нетто-коэффициент	–0,691	–0,242	–0,979	–0,690	–0,327	–0,132
6. поголовье скота	0,412	0,505	0,892	0,385	0,500	0,755
7. Питание	0,880	0,289	–0,920	0,650	0,618	–0,482
8. Продолжительность жизни	0,893	0,621	–0,899	0,545	0,664	0,110
9. Зарплата	0,585	–0,088	0,215	0,476	0,115	–0,637
10. Доходы	0,500	–0,036	–0,424	0,629	0,248	0,226
11. Рождаемость	–0,834	–0,592	0,440	–0,741	–0,700	0,686
12. Товарооборот	0,666	–0,007	0,446	0,573	0,030	0,360
13. Стратификация	–0,560	–0,108	–0,955	–0,308	–0,164	–0,629
14. Суммарная рождаемость	–0,752	–0,363	–0,996	–0,706	–0,391	–0,192
15. Урбанизация	0,870	0,615	–0,209	0,776	0,655	0,478
16. Образование	0,030	0,728	–0,967	0,091	0,400	0,242
Средняя величина статистически значимых коэффициентов корреляции**	0,796	0,681	нет	0,709	0,693	нет

Примечания. * – Рассчитан по первым разностям; ** – по абсолютным значениям (без учета знака).
 Notes. * – Calculated by the first differences; ** – by absolute values (without taking into account the sign).

Таблица 9. Коэффициенты частной корреляции Пирсона между длиной тела мужчин в возрасте 17 лет и старше и факторными переменными по средним 5-летним данным за 1950–2005 гг.

Table 9. Pearson partial correlation coefficients between height of males aged 17 years and older and factor variables based on 5-year average data for 1950–2005

Факторные переменные	Длина тела мужчин	1	2	3	4	5	6
1. Аборты	0,826	1,00					
2. Возраст матери	–0,710	–0,468	1,00				
3. Продолжительность жизни	0,886	0,931	0,619	1,00			
4. Рождаемость	–0,875	–0,933	–0,194	0,805	1,00		
5. Урбанизация	0,571	0,274	–0,481	–0,034	0,469	1,00	
6. Образование	0,490	–0,161	–0,719	0,312	0,011	–0,224	1,00

Отсюда следует, что эффект влияния шести идентифицированных факторных переменных на динамику длины тела мужчин можно охарактеризовать как большой – их объяснительная сила высокая. Совокупность различных регрессионных моделей выглядит достаточно стабильно: коэффициенты значимы при одних и тех же переменных, их абсолютные величины практически одинаковы, знаки совпадают. В остатках регрессионной

модели нет автокорреляции, есть однородность, не замечена проблема мультиколлинеарности. Учитывая, что модели статистически значимы в целом, со статистически значимыми коэффициентами и отсутствием эффекта мультиколлинеарности, можно с достаточной уверенностью заключить, что построенная математическая модель хорошо объясняет динамику средней длины тела в популяции по 5-летиям в 1950–2005 гг.

Таблица 10. Множественные коэффициенты детерминации между длиной тела мужчин в возрасте 17 лет и старше и 6 факторными переменными в разных комбинациях по средним пятилетним данным за 1950–2005 гг.*

Table 10. Multiple coefficients of combination between height of males aged 17 and over and 6 factor variables in different combinations based on five-year average data for 1950–2005*

Модель	Множественный коэффициент детерминации	Скорректированный множественный коэффициент детерминации
1	0,906	0,779
2	0,907	0,776
3	0,815	0,627
4	0,838	0,624
5	0,836	0,580

Примечания. * – Факторные переменные: аборты, средний возраст матери при рождении детей, продолжительность жизни, рождаемость, урбанизация, образование.

Notes. * – Factor variables: abortions, average age of mother at birth, life expectancy, fertility, urbanization, education.

Таблица 11. Коэффициенты парной корреляции Пирсона между длиной тела мужчин в возрасте 17 лет и старше и 8 факторными переменными по годам за 1901–2005 гг.

Table 11. Pearson correlation coefficients between height of males aged 17 and over and 8 factor variables by year for 1901–2005

Переменные	Коэффициент корреляции Пирсона				
	Исходные данные	Первые разности без лага	Первые разности, лаг 5 лет	Частный коэффициент корреляции без лага*	Частный коэффициент корреляции лаг 5 лет*
Общий коэффициент рождаемости, ‰	-0,93	0,01	0,00	-0,11	-0,30
Общий коэффициент смертности, ‰	-0,88	0,15	-0,11	-0,06	-0,23
Естественный прирост населения, ‰	-0,74	-0,16	0,06	-0,02	0,08
Младенческая смертность, ‰	-0,93	-0,05	-0,10	-0,01	-0,08
Валовой сбор зерновых, млн т	0,66	-0,01	0,01	0,26	-0,22
Поголовье крупного рогатого скота, млн голов	0,67	-0,03	0,13	0,10	-0,04
Доля городского населения в СССР, %	0,96	0,03	0,11	0,18	0,25
Среднее число обучения человека, лет	0,81	0,47	-0,03	0,00	0,23
Средняя величина коэффициентов корреляции по абсолютным значениям	0,82	0,12	0,07	0,09	0,18

Примечания. * – Рассчитан по первым разностям.

Notes. * – Calculated by the first differences.

Провести подобный анализ для всего изучаемого периода, 1901–2005 гг., удалось, только для восьми факторных переменных (табл. 11).

Результаты корреляционно-регрессионного анализа по этим восьми факторным переменным в исходных показателях за 1901–2005 гг. и за 1950–

2005 гг. оказались похожими. Парные коэффициенты Пирсона были даже выше, чем в 1950–2005 гг. Однако мультиколлинеарность и автокорреляция оказались столь высокими, что после дифференцирования рядов факторных переменных (при устранении влияния автокорреляции)

Таблица 12. Коэффициенты парной корреляции Пирсона между длиной тела мужчин в возрасте 17 лет и старше и 8 факторными переменными по годам за 1901–1949 гг.
Table 12. Pearson correlation coefficients between height of males aged 17 and over and 8 factor variables by year for 1901–1949

Переменные	Коэффициент корреляции Пирсона				
	Исходные данные	Первые разности без лага	Первые разности, лаг 5 лет	Частный коэффициент корреляции без лага*	Частный коэффициент корреляции лаг 5 лет*
Общий коэффициент рождаемости, ‰	-0,59	0,02	0,01	0,23	-0,83
Общий коэффициент смертности, ‰	-0,59	0,24	-0,16	-0,49	-0,31
Естественный прирост населения, ‰	-0,07	-0,19	0,09	0,86	-0,88
Младенческая смертность, ‰	-0,25	0,07	0,08	0,33	-0,23
Валовой сбор зерновых, млн т	-0,28	-0,10	0,03	-0,30	0,31
Поголовье крупного рогатого скота, млн голов	-0,30	-0,06	0,12	0,22	0,62
Доля городского населения в СССР, %	0,74	0,05	0,11	0,30	-0,95
Среднее число обучения человека, лет	0,67	0,49	-0,04	-0,86	0,69
Средняя величина коэффициентов корреляции по абсолютным значениям	0,44	0,15	0,08	0,45	0,60

Примечания. * – Рассчитан по первым разностям.
 Notes. * – Calculated by the first differences.

из статистически значимых факторов остался один (образование). Средние коэффициенты корреляция между длиной тела и факторными переменными без лага и с лагом оказались ничтожными – по первым разностям 0,12 и 0,07 соответственно, частные коэффициенты корреляции равнялись 0,09 и 0,18 соответственно. Естественно, что подобрать единую регрессионную модель, хорошо описывающую динамику длины тела за весь XX в., не удалось.

Поэтому была предпринята попытка построить отдельную модель для первой половины XX века, а именно для 1901–1949 гг. (табл. 12).

Результаты анализа 1901–1949 гг. оказались негативными. По сравнению с 1901–2005 гг. корреляция исходных данных в два раза уменьшилась – средняя величина восьми коэффициентов корреляции по абсолютным значениям в 1901–2005 гг. составляла 0,82, в 1901–1949 – 0,44. Число статистически значимых коэффициентов корреляции уменьшилось с 8 до 5. Корреляция первых разностей без лага и с лагом (при устранении влияния автокорреляции) также являлась едва заметной величиной (0,08–0,15). Существенное увеличение

частных коэффициентов корреляции первых разностей – в 5 раз без лага и в 3,3 раза при лаге переменных – теряет свою значимость вследствие того, что коэффициенты корреляция первых разностей (за исключением одного) были статистически незначимыми.

К сожалению, недостаток сведений за первую половину XX в. не позволяет пока провести более детальный анализ и сравнить всевозможные корреляции как для всего периода, так и для 1901–1949 гг. Принимая во внимание, что для 1950–2005 гг. мы располагаем 42 факторными переменными (показателями), которые находятся в сильной взаимосвязи, представляется целесообразным провести факторный анализ. Именно он позволит выделить обобщенные латентные факторы, влияющие на ростовые модели для всего периода.

Отмеченные при математическом анализе методические проблемы можно объяснить несколькими причинами. В проведенном анализе не учтены эколого-средовой и генетический факторы (исключая гетерозис), на которые в первой четверти XXI в. ауксологи стали обращать

большое внимание [Козлов, Вершубская, 1999; Година, 2002; McEvoy, Visscher, 2009; Blum, 2013; Methodology..., 2013; Meinzer, Baten, 2016].

Значительный объем информационной базы не снимает проблемы дефицита данных. Анализируемые динамические ряды короткие (12–105 лет), поэтому выборки небольшие, дают мало наблюдений в статистическом смысле, соответствуя числу лет. При изучении динамики по 5-летиям во всем изучаемом периоде, 1901–2005 гг., лишь 21 наблюдение (21 пятилетие). Необходимые данные имеются за 1950–2005 гг., а это только 12 наблюдений (пятилетий). При изучении динамики по годам 1901–2005 гг. дают 105 наблюдений (105 лет), по состоянию источников мы изучали 1950–2005 гг., опираясь на 55 наблюдений (55 лет). Для основательного математического анализа требуется намного больше наблюдений, потому что результаты, полученные на небольшом числе наблюдений, дают большие стандартные ошибки, имеют низкую статистическую релевантность. Однако построение больших динамических рядов имеет свои ограничения и трудности. В нашем случае на протяжении изучаемого периода – Россия имперская, революционная, раннесоветская, довоенная, военная, послевоенная, застойная, перестроечная, постсоветская – существенно различались условия жизни в стране, поэтому действительно затруднительно построить единую модель, пригодную для всех периодов. Наконец, иногда наблюдалась *несбалансированность* исходных данных: информация о социально-экономических показателях представлена неравномерно по годам на рассматриваемом интервале времени, 1901–2005 гг.

Ростовые данные обладают спецификой. Конечный рост – кумулятивная переменная, которая медленно накапливает долгосрочное воздействие факторов и мало поддается влиянию их годовых флуктуаций. В то время как факторные переменные относятся к одному году, средние за несколько лет не делают их кумулятивными. Существенно также, что взаимодействие длины тела с его факторами зависит от их природы и характера связи с ростом и происходит, как правило, с лагом, величина которого индивидуальна у каждого фактора.

Поперечный метод проведения антропологических обследований населения, когда одновременно изучаются когорты людей разного возраста, физическое развитие одной когорты основывается на развитии другой (с помощью

метода передвижки когорт), создает много трудностей при определении критических для физического развития человека возрастов – пубертатного скачка, достижения дефинитивного роста, начала его уменьшения, догоняющего развития и т. п.

Методика анализа динамических рядов намного сложнее, чем простых вариационных рядов, вследствие наличия в них лага, тренда, автокорреляции и мультиколлинеарности, которые необходимо учитывать и устранять – а это непростая задача. Структурная взаимосвязанность большинства переменных столь велика, что даже частная корреляция не позволяет разделить факторные переменные на важные и второстепенные и ранжировать их по силе влияния на длину тела.

Заключение

К математическому анализу факторов динамики длины тела были привлечены индивидуальные сведения о 1 519 037 российских мужчин в возрасте от 17 лет и старше, родившихся в 1901–2005 гг., и данные о 16 эмпирико-операционных показателях, представляющих важнейшие факторы, влиявшие на биологический статус человека. По причине недостатка информации за первую половину XX в. анализ пришлось ограничить 1950–2005 гг. Было проведено четыре варианта корреляционно-регрессионного анализа 16 факторов динамики длины тела мужчин: 1) по годовым данным о росте и факторных переменных, 2) по годовым данным о росте и факторных переменных со сдвигом последних на 5 и 10 лет назад относительно длины тела, 3) по дефинитивному росту и средним 20-летним данным о факторных переменных и 4) по средним 5-летним данным о росте и факторных переменных. В результате анализа построены четыре регрессионные модели динамики длины тела.

Математический анализ годовых колебаний показателей переменных дал следующие результаты. *Парные коэффициенты* корреляции зафиксировали наличие существенной и статистически значимой связи между ростом и многими факторными переменными – их средняя величина равна 0,59–0,64. Напротив, *коэффициенты корреляции первых разностей*, устраняющие тренд и автокорреляцию в динамических рядах, по абсолютному значению в два раза ниже полных (0,29–0,33) и говорят о слабой связи между ростом и факторами. Межфакторные

Таблица 13. Состав регрессионных моделей, объясняющих вариативность длины тела мужчин по годовым, средним 5-летним и средним 20-летним показателям факторных переменных без лага и с 5-летним лагом в 1950–2005 гг., и их объяснительная сила
Table 13. The composition of regression models explaining the variability in male height by annual, average 5-year and average 20-year indicators of factor variables without lag and with 5-year lag in 1950–2005, and their explanatory power

Статистически значимые факторные переменные	Показатели			
	Годовые	Годовые с 5-летним лагом	Средние 20-летние	Средние 5-летние
Аборты	есть	есть	нет	есть
Возраст матери	есть	есть	нет	есть
Доходы	нет	есть	есть	нет
Образование	есть	нет	есть	есть
Питание	есть	нет	нет	есть
Продолжительно жизни	есть	нет	есть	есть
Рождаемость	есть	есть	нет	есть
Товарооборот	нет	есть	есть	нет
Урбанизация	есть	есть	есть	есть
Множественный коэффициент детерминации	0,309	0,554	0,302	0,906
Скорректированный множественный коэффициент детерминации	0,281	0,513	0,236	0,779

связи столь велики, что *частная корреляция* любого порядка не может устранить сопутствующие влияния факторных переменных на рост и оценить их роль в чистом виде. Однако сдвиг факторных переменных на 5 лет назад относительно длины тела радикально улучшил модель первых разностей (цепных абсолютных приростов). Все частные коэффициенты корреляции возросли до 0,302–0,619 и вышли по величине на средний уровень. В остатках регрессионной модели отсутствовала автокорреляция и мультиколлинеарность. Коэффициент множественной корреляции вырос, и модель стала объяснять 55,4% изменчивости длины тела. Отсюда следует, что размеры тела с некоторым лагом реагировали на изменения в условиях жизни. Причем, по-видимому, для разных факторов лаг был специфическим.

Математический анализ связей между *дефинитивным ростом мужчин и средним 20-летним значением* факторных переменных выявил пять статистически значимых переменных. В различных комбинациях из них было сформировано несколько регрессионных моделей, лучшая объясняет вариацию длины тела мужчин лишь на 30%. Следовательно, 70% вариации остается необъясненной.

Самый важный результат получен при анализе корреляции между средними 5-летними дан-

ными о росте и факторных переменных. Коэффициенты корреляции **первых разностей** позволили идентифицировать шесть статистически значимых факторных переменных. Их можно ранжировать, опираясь на частные коэффициенты корреляции, следующим образом (см. табл. 9): продолжительность жизни (0,886), рождаемость (–0,875), аборты (0,826), средний возраст матери при рождении детей (–0,710), урбанизация (0,571), образование (0,490). Эти переменные в оптимальной комбинации демонстрируют большой эффект воздействия – объясняют 78% вариации роста мужчин по 5-летиям. При этом межфакторная мультиколлинеарность практически отсутствует; в регрессионных остатках всех моделей нет автокорреляции и неоднородности.

Во всех построенных моделях статистически значимыми оказались именно те переменные, которые представляли факторы, считающиеся важными в биологической антропологии. Объяснительная сила регрессионных моделей, судя по множественному коэффициенту детерминации, была различной, и в каждой модели разнообразие коэффициенты корреляции по-разному оценивали влияние факторных переменных на динамику длины тела (табл. 13).

Как ни парадоксально, в двух моделях среди переменных нет данных ни о доходах, ни о питании. Это можно объяснить двумя причинами.

Во-первых, влияние дохода и питания на биостатус осуществлялось опосредованно – через образование, урбанизацию и другие факторы, входившие в модель. В советскую эпоху на социальном уровне профессия, доход и питание в решающей степени зависели от образования. Доходы и питание обуславливались также местом жительства, соответственно урбанизация оказывала косвенное влияние на доходы и питание. Таким образом, *образование и урбанизация обладали значительным аддитивным эффектом*, благодаря этому вносили значительный вклад в регрессионную модель без непосредственного учета влияния дохода и питания. Отметим, что этот вывод поддерживается сторонниками популярной ныне *биокультуральной концепции*, согласно которой биологические детерминанты длины тела действуют через комплекс социально-экономических, политических и эмоциональных факторов, обозначаемых аббревиатурой SEPE – Social-Economic-Political-Emotional [Верняев, 2024; Vugin, 2021b]. В многочисленных исследованиях красной нитью проводятся идеи: задержка роста не является синонимом недоедания, связи между питанием и ростом опосредствованы, питание и энергозатраты связаны с более широким спектром вторичных факторов [Mumm, Scheffler, 2019; Harris, 2021; Scheffler, Hermanussen, 2022].

Во-вторых, Россия во второй половине XX в. вошла в число развитых стран с высоким уровнем дохода и постепенно эволюционировала в общество потребления. Голод, хроническое недоедание и депривация ушли в прошлое. В формировании биологического статуса человека в обществах с низким и высоким уровнем жизни есть специфика. В бедных странах львиная доля заработанных средств расходуется на питание и удовлетворение других экзистенциальных потребностей. Человек мало озабочен накоплением богатства в форме недвижимого и движимого имущества, золота, акций, облигаций и других активов. Поэтому его рост хорошо коррелирует не только с его питанием, но и с общим доходом. В богатых же странах большая часть доходов расходуется на удовлетворение потребностей более высокого порядка. Вследствие этого рост, хорошо отражая качество питания, слабо отражает общий доход и, соответственно, общий уровень благосостояния населения. В 2023 г. граждане экономически развитых стран тратили на еду от 7 до 17% своего бюджета, 27 стран Европейского союза в среднем – 13%, развивающихся

стран – от 40 до 60%, россияне – около 29% (на рубеже XIX–XX вв. – больше 50%) [Мионов, 2012];

(European Household Expenditure on Food by Country in 2023. ReportLinker. 2023. Available at: <https://www.reportlinker.com/dataset/0d1b82899c3d782d1a23508440d5cb95c15215fd>. Accessed: 15.05.2025;

Household consumption by purpose. Eurostat. 2024. Available at: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Household_consumption_by_purpose#Composition_of_EU_household_expenditure_in_2023. Accessed: 15.05.2025).

Содержательно регрессионные модели можно интерпретировать так. Рождаемость, аборт и средний возраст матери при рождении детей определяли число детей в семье и в значительной мере обуславливали качество ухода за детьми, от которого зависели их физическое развитие и размеры тела. Уровень питания – важнейший фактор биостатуса – диктовался доходом, который находился в зависимости от профессии, социального статуса и в конечном итоге от образования. Выживание детей и их здоровье, поддержание которого требовало больших расходов, зависели также от степени развития здравоохранения, показателем которого является средняя продолжительность предстоящей жизни. Анализ не обнаружил явления гетерозиса – влияния неродственных браков на изменчивость антропометрических признаков во времени. Однако в ряде исследований влияние аутбридинга на изменчивость антропометрических признаков было обнаружено [Дуброва с соавт., 1997; Занегин, 2024; McQuillan et al., 2012].

Результаты математико-статистического и теоретического анализа в основном совпадают, что подтверждает надежность и релевантность того и другого. Однако математический анализ не вполне оправдал возлагавшиеся на него надежды. Мы не получили ясного ответа на вопрос: каков был точный, в процентах, вклад каждого из пяти факторов в динамику длины тела? Сумма частных коэффициентов детерминации намного превышала величину коэффициента множественной детерминации. Причина этого состоит в том, что в современных модернизированных обществах, к числу которых относится Россия, воздействие социальных, экономических, демографических, экологических и прочих факторов на все явления и процессы в обществе – в нашем случае на динамику биологического статуса населения, – имеет синкретический характер и

порождает проблему мультиколлинеарности. Взаимосвязь между объясняющими факторами стала настолько тесной, что дифференцировать их частное влияние в большинстве случаев невозможно. Под влиянием мультиколлинеарности параметры в модели множественной регрессии динамики длины тела (независимо от методов оценки) оказываются неопределенными или неустойчивыми, и задача ее интерпретации чрезвычайно усложняется.

Благодарности

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФ в рамках проекта № 23-18-00249 «Жизненный уровень населения России в XX – начале XXI в. по традиционным и альтернативным показателям: междисциплинарное исследование на Больших данных».

Библиография

Верняев И.И. Культурный поворот в современных зарубежных исследованиях исторической динамики благосостояния // Вестник Санкт-Петербургского университета. История, 2024. Т. 69. Вып. 2. С. 503-521. DOI: 10.21638/spbu02.2024.215.

Година Е.З. Аукология человека – наука XXI века: проблемы и перспективы // Антропология на пороге III тысячелетия: материалы конф., Москва, 29–31 мая 2002 г.: в 2 т. М.: Старый сад, 2004. Т. 2. С. 529–566.

Дуброва И.Э., Холод О.Н., Пушкина Е.И., Корзенева И.Б., Прохоровская В.Д. с соавт. Влияние аутбридинга на изменчивость антропометрических признаков при рождении и изменчивость полиморфных генов // Генетика, 1997. Т. 33. № 2. С. 249–56.

Занегин М.А. Популяционная генетика. Неродственное скрещивание (браки) // Научные высказывания, 2024. № 14 (61). С. 35–42.

Козлов А.И., Вершубская Г.Г. Медицинская антропология коренного населения Севера России. М.: Изд-

во МНЭПУ. 1999. 287 с.

Лебедева Л.С. Проблемы пространственно-временной изменчивости дефинитивной длины тела мужчин на протяжении XIX–XX вв.: дис. ... канд. ист. наук. М., 2024. 162 с.

Миронов Б.Н. Благосостояние населения и революции в имперской России: XVIII – начало XX века. 2-е изд. испр., доп. М.: Весь мир. 2012. 848 с.

Миронов Б.Н. Изменение длины тела российских мужчин в XX в. и его факторы по результатам анализа больших данных: методические аспекты // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2025. № 2. С. 5–16.

Миронов Б.Н., Евсеев Е.А. Уровень жизни в Советском Союзе по большим антропометрическим данным // Вестник Санкт-Петербургского университета. История, 2025. Т. 70. Вып. 1. С. 232–260.

Народное хозяйство РСФСР в [1956–1990] году: статистический ежегодник / Центр. стат. упр. при Совете Министров РСФСР. М., 1957–1991.

Народное хозяйство РСФСР за 70 лет: статистический ежегодник. М.: Финансы и статистика. 1987. 470 с.

Регионы России. 1997–2001. М.: Росстат. 1997–2001.

Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации. 2002–2024. М.: Росстат. 2002–2024.

РСФСР за 40 лет: стат. сборник. М.: Советская Россия. 1957. 223 с.

РСФСР за 50 лет: стат. сборник. М.: Статистика. 1967. 255 с.

Хафизова А.А. Антропологические аспекты влияния социально-экономических факторов на секулярные изменения размеров тела современной молодежи (начало XX – XXI вв.): дис. ... канд. биол. наук. М., 2022. 318 с.

Информация об авторах

Миронов Борис Николаевич, д.и.н., профессор; ORCID ID: 0000-0001-8559-0019; mironov1942@yandex.ru;

Евсеев Евгений Александрович, к. физ.-мат. наук, ORCID ID: 0000-0002-1897-700X, e.a.evseev@yandex.ru.

Поступила в редакцию 23.04.2025,
принята к публикации 16.05.2025

Mironov B.N., Evseev E.A.

St Petersburg State University, Universitetskaya nab., 7–9, St Petersburg, 199034, Russia

MATHEMATICAL MODEL OF RUSSIAN MALE HEIGHT DYNAMICS IN THE 20TH CENTURY

Introduction. *The article presents the results of mathematical analysis of the dynamics of body length of the male population of Russia aged 17 years and older in 1901–2005. The novelty of the article is that the largest anthropometric data base on Russians of the 20th century is studied using the methods of multivariate correlation and regression analysis of dynamic series.*

Materials and methods. *The study used individual data on the height of 1,519,037 men aged 17 years and older, born between 1901 and 2005, 91% Russians, examined mainly during recruitment into the army under a program that included measuring total body dimensions. Dynamic series of body length and factor variables were analyzed using correlation and regression analysis in order to identify factors explaining the dynamics of growth in the 20th century and to construct a multiple regression model.*

Results. Multiple correlation and regression analysis of body height dynamics depending on 16 economic, social, demographic and environmental factors by annual (with and without lag), by average 5-year and 20-year indicators yielded results that are important in terms of method and content. Four regression models were constructed for each type of data. The most interesting results were obtained by the model of variability of annual growth indicators taking into account the lag and the model of variability of average 5-year growth indicators. The first explains 51% of the variation in male height across years, and the second explains 78% of the variation in male height across five-year periods in 1950–2005.

Conclusion. The results of the mathematical-statistical and theoretical analysis largely coincide, which confirms the reliability and relevance of both.

Keywords: auxology; Russia of the 20th century; anthropometric big data base; male body length dynamics; factors of growth dynamics; multivariate correlation and regression analysis of dynamic series

DOI: 10.55959/MSU2074-8132-25-3-1

Acknowledgments

This research was supported by grant no. 23-18-00249 from the Russian Science Foundation “The standard of living of the population of Russia in the 20th – early 21st centuries according to traditional and alternative indicators: an interdisciplinary study on Big Data”.

References

- Verniaev I.I. Cultural turn in contemporary studies of historical dynamics of well-being. *Vestnik of Saint Petersburg University. History*, 2024, 69 (2), pp. 503–521. (In Russ). DOI: 10.21638/spbu02.2024.215.
- Godina E.Z. Human auxology – the science of the 21st century: Problems and prospects. In *Anthropology on a Threshold of the 3rd Millennium: Anthropology on a Threshold of the 3rd Millennium: conference proceedings: in 2 vols*, Moscow, May 29–31, 2002. Moscow, Stary sad Publ., 2004, 2, pp. 529–566. (In Russ).
- Dubrova Y.E., Kholod O.N., Pushkina E.I., Korzeneva I.B., Prokhorovskaya V.D. et al. Effect of interbreeding on the variability of anthropometric traits at birth and the variability of polymorphic genes. *Russian Journal of Genetics*, 1997, 33 (2), pp. 249–56. (In Russ).
- Zanegin M.A. Population genetics. Unrelated interbreeding (marriages). *Scientific statements*, 2024, 14 (61), pp. 35–42. (In Russ.).
- Kozlov A.I., Vershubskaya G.G. *Medical anthropology of the indigenous population of the North of Russia*. Moscow, MNEPU Publ., 1999. 287 p. (In Russ.).
- Lebedeva L.S. *Problems of spatial and temporal variability of the definitive body length of men during the XIX–XX centuries*. Dissertation PhD in History. Moscow, 2024. 162 p. (In Russ.).
- Mironov B.N. *The Wellbeing of the population and revolutions in imperial Russia: 18th–early 20th centuries*. 2nd ed. corr., add. Moscow, Ves' mir Publ, 2012. 848 p. (In Russ.).
- Mironov B.N. Dynamics of Russian men height in the 20th century and its factors based on the results of big data analysis: methodological aspects. *Lomonosov Journal of Anthropology* [Moscow University Anthropology Bulletin], 2025, 2, pp. 5–16. (In Russ.).
- Mironov B.N., Evseev E.A. Big data: standard of living in the USSR, based on anthropometric data. *Vestnik of Saint Petersburg University. History*, 2025, 70 (1), pp. 232–260. (In Russ.).
- National economy of the RSFSR in [1956–1990]: Statistical yearbook*. Moscow, 1957–1991. (In Russ.).
- National economy of the RSFSR for 70 years: Statistical yearbook*. Moscow, Finansy i statistika Publ., 1987. 470 p. (In Russ.).
- Regions of Russia. 1997–2001*. Moscow, Rosstat, 1997–2001. (In Russ.).
- Regions of Russia. Main characteristics of the subjects of the Russian Federation. 2002–2024*. Moscow, Rosstat, 2002–2024.
- RSFSR for 40 years: Statistical Digest*. Moscow: Sovetskaya Rossiia Publ., 1957. 223 p. (In Russ.).
- RSFSR for 50 years: Statistical digest*. Moscow, Statistika Publ., 1967. 255 p. (In Russ.).
- Khafizova A.A. *Anthropological aspects of the influence of socio-economic factors on secular changes in the body size of modern youth (beginning of XX–XXI)*. Dissertation PhD in Biology. Moscow, 2022. 318 p. (In Russ.).
- Baten J. Heights and Real Wages in the 18th and 19th Centuries: An International Overview. *Economic History Yearbook*, 2000, 41 (1), pp. 17–32. DOI:10.1524/jbwg.2000.41.1.61.
- Baten J., Blum M. Growing tall but unequal: New findings and new background evidence on anthropometric welfare in 156 countries, 1810–1989. *Economic History of Developing Regions*, 2012, 27 (1), pp. 66–85.
- Baten J., Steckel R., Larsen C. S., Roberts C. Multi-dimensional Patterns of European Health, Work and Violence over the Past Two Millennia. In *The Backbone of Europe: Health, Diet, Work and Violence over Two Millennia*. R. Steckel (eds). Cambridge, Cambridge University Press, 2019. pp. 381–396.
- Blum M. Cultural and Genetic Influences on the “Biological Standard of Living”. *Historical Methods: A Journal of Quantitative and Interdisciplinary History*, 2013, 46, pp. 19–30.
- Bogin B. *Patterns of human growth*. Cambridge, Cambridge University Press, 2021a. 590 p.
- Bogin B. Social-Economic-Political-Emotional (SEPE) factors regulate human growth. *Human Biology and Public Health*, 2021b, 1, pp. 1–20. DOI:10.52905/hbph.v1.10.
- European Household Expenditure on Food by Country in 2023. ReportLinker. 2023. Available at: <https://www.reportlinker.com/dataset/0d1b82899c3d782d1a23508440d5cb95c15215fd> (Accessed: 15.05.2025).
- Grasgruber P., Hrazdira E. Nutritional and socio-economic predictors of adult height in 152 world populations. *Economics and human biology*, 2020, 37, pp. 1–23. DOI: 10.1016/j.ehb.2020.100848.

Grasgruber P., Sebera M., Hrazdíra E., Cacek J., Kalina T. Major Correlates of Male Height: A Study of 105 Countries. *Economics and Human Biology*, 2016, 21, pp. 172–195. DOI:10.1016/j.ehb.2016.01.005.

Harris B. Anthropometric history and the measurement of wellbeing. *Vienna Yearbook of Population Research*, 2021, 19. Special issue on Demographic aspects of human wellbeing, pp. 91–124. DOI:10.1553/populationyearbook2021.rev02.

Household consumption by purpose. Eurostat. 2024. Available at: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Household_consumption_by_purpose#Composition_of_EU_household_expenditure_in_2023 (Accessed: 15.05.2025).

Köpke N. The biological standard of living in Europe from the late iron age to the little ice age. In *The Oxford Handbook of Economics and Human Biology*, Komlos J., Kelly I. (eds). Oxford, Oxford University Press, 2016, pp. 70–109. DOI: 10.1093/oxfordhb/9780199389292.013.34.

Köpke, N., Baten J. The biological standard of living in Europe during the last two millennia. *European Review of Economic History*, 2005, 9 (1), pp. 61–95.

McEvoy, B.P., Visscher, P.M. Genetics of human height. *Economics and Human Biology*, 2009, 7 (3), pp. 294–306. DOI: 10.1016/j.ehb.2009.09.005.

McQuillan R., Eklund N., Pirastu P., Kuningas M., McEvoy B.P. et al. Evidence of inbreeding depression on human height. *PLoS Genetics*, 2012, 8 (7), e1002655. DOI: 10.1371/journal.pgen.1002655.

Meinzer N., Baten J. Global perspectives on economics and biology. In: *The Oxford handbook of economics and human biology*. Komlos J., Kelly I.R. (eds.). Oxford, New York, Oxford University Press, 2016, pp. 276–295.

Methodology Ecological, Genetic, and Nutritional Effects on Growth. 2nd ed. [s. l.], Falkner F., Tanner J.M. (eds.). Springer, 2013. 552 p.

Mumm R., Scheffler C. Lack of evidence of nutritional influence on height in four low and middleincome countries. *Anthropologischer Anzeiger*, 2019, 76 (5), pp. 421–432. DOI: 10.1127/anthranz/2019/0988.

Scheffler C., Hermanussen M. What does stunting tell us. *Human Biology and Public Health*, 2022, 3, pp. 1–15. DOI:10.52905/hbph2022.3.36.

The Oxford handbook of economics and human biology. Komlos J., Kelly I.R. (eds.). Oxford, Oxford University Press, 2016. 848 p.

Information about the authors

Mironov Boris N., DSci., professor; ORCID ID: 0000-0001-8559-0019; mironov1942@yandex.ru;

Evseev Evgenii A., PhD (Physics and Mathematics), ORCID ID: 0000-0002-1897-700X, e.a.evseev@yandex.ru.

© 2025. This work is licensed under a CC BY 4.0 license

Редколлегия журнала приносит свои извинения за внесение по техническим причинам опечатки (лишних строк) в таблицу, опубликованную в статье: Миронов Б.Н. Изменение длины тела российских мужчин в XX в. и его факторы по результатам анализа больших данных: методические аспекты // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. № 2/2025: 05-16.

Публикуем правильную версию этой таблицы.

Таблица. Динамика длины тела российских мужчин 1902–2000 годов рождения в возрасте 17 лет и старше

Table. Dynamics of Russian male height born between 1902 and 2000, aged 17 years and older

Годы рождения	Городское население			Сельское население			Все мужское население		
	N	Длина	±m	N	Длина	±m	N	Длина	±m
1902–1905	361791	166,8	0,01	2603711	166,3	0,01	2965502	166,4	0,01
1906–1910	6951	167,1	0,40	13112	167,4	0,30	20063	167,3	0,26
1911–1915	3715	169,2	0,09	16567	168,9	0,04	20282	169,0	0,04
1916–1920	1576	169,3	0,15	8323	168,6	0,06	9899	168,7	0,06
1921–1925	326	168,4	0,36	1263	167,9	0,17	1589	168,0	0,13
1926–1930	1514	168,0	0,25	4059	167,4	0,10	5573	167,5	0,09
1931–1935	2401	169,4	0,15	3648	167,8	0,11	6049	168,1	0,09
1936–1940	8348	171,7	0,09	6082	170,0	0,09	14430	170,4	0,06
1941–1945	16675	173,5	0,05	6659	172,6	0,09	23334	172,9	0,05
1946–1950	88359	174,6	0,02	30038	173,3	0,04	118397	173,8	0,02
1951–1955	143215	175,5	0,02	50102	173,6	0,03	193317	174,3	0,02
1956–1960	171835	176,6	0,02	57784	174,3	0,03	229619	175,4	0,01
1961–1965	166378	177,2	0,02	41140	174,6	0,03	207518	175,9	0,01
1966–1970	152390	177,6	0,02	25417	175,2	0,04	177807	176,5	0,02
1971–1975	158898	177,8	0,02	18007	175,7	0,05	176905	177,0	0,02
1976–1980	123840	177,6	0,02	13800	175,7	0,06	137640	176,9	0,02
1981–1985	57643	177,5	0,03	9195	175,6	0,08	66838	176,9	0,03
1986–1990	22025	178,0	0,05	6175	175,6	0,11	28200	177,4	0,05
1991–1995	12703	178,1	0,06	4184	176,1	0,12	16887	177,6	0,06
1996–2000	7429	178,1	0,08	2902	175,9	0,15	10331	177,5	0,07

Примечания. Источники указаны в: [Миронов, Евсеев, 2025].

Notes. Sources cited in: [Mironov, Evseev, 2025].



Негашева М.А.¹⁾, Синева И.М.¹⁾, Кремнева В.Н.²⁾,
Хафизова А.А.¹⁾, Иванова Е.А.¹⁾, Коршунова Д.Д.¹⁾

¹⁾ МГУ имени М.В.Ломоносова, биологический факультет, кафедра антропологии,
Ленинские горы, д. 1, стр. 12, Москва, 119234, Россия

²⁾ Петрозаводский государственный университет, Институт физической
культуры, спорта и туризма, кафедра физической культуры,
ул. Пушкинская, д. 17, Петрозаводск, 185035, Россия

СЕКУЛЯРНЫЙ ТРЕНД ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС СОВРЕМЕННОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЁЖИ Г. ПЕТРОЗАВОДСКА

Введение. В статье представлены результаты антропологической экспедиции в г. Петрозаводск (Северо-Западный федеральный округ), проведенной в апреле 2024 года с целью изучения долговременной (эпохальной) динамики тотальных размеров тела, изменений пропорций телосложения за последние 60 лет и характеристики морфологического статуса современной молодежи этого региона.

Материалы и методы. Для исследования использованы антропометрические данные 470 юношей и девушек в возрасте от 18 до 23 лет, преимущественно (более 90%) русских по национальности, родившихся и проживающих в г. Петрозаводске, обследованных по комплексной программе, включающей измерение тотальных размеров тела, диаметров плеч и таза, обхватов туловища и конечностей, толщины жировых складок, а также определение силы сжатия правой кисти.

Результаты и обсуждение. Среднее значение длины тела современных молодых мужчин, родившихся в г. Петрозаводске в 2001–2006 гг. (2024 г. обследования), на 7,7 см больше, чем у мужчин, родившихся здесь же в 1936–1949-х гг.; увеличение составляет около 1,1 см за декаду. Межгрупповой анализ длины тела в женских выборках г. Петрозаводска показал увеличение длины тела у современных женщин на 6,3 см по сравнению с когортой родившихся в 1936–1949 гг. (увеличение около 0,9 см за десятилетие). Вместе с эпохальным увеличением тотальных размеров тела за последние 60 лет отмечена тенденция к относительной узкосложенности и усилению андроморфных пропорций телосложения у современных молодых женщин Петрозаводска. Обнаруженные изменения показателей телосложения в г. Петрозаводске сопоставимы с общероссийскими тенденциями секулярного тренда и согласуются с гипотезой о ведущем влиянии социально-экономических факторов на эпохальные процессы трансформации телосложения детей, подростков и молодежи.

Заключение. На основе материалов антропометрического обследования юношей и девушек г. Петрозаводска в возрасте от 18 до 23 лет, проведенного в 2024 году коллективом сотрудников кафедры антропологии биологического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова, с привлечением литературных данных, установлены долговременные изменения (секулярный тренд) тотальных размеров тела. Выявлены региональные особенности морфологического статуса юношей и девушек, обследованных в г. Петрозаводске, по сравнению с молодежью из других городов России. На основе наиболее информативных показателей телосложения построены паутинные диаграммы, отражающие особенности соматического статуса у юношей и девушек г. Петрозаводска, которые могут быть использованы для мониторинга физического развития с целью улучшения адаптационных возможностей и соматического здоровья современной молодежи.

Ключевые слова: секулярный тренд; размеры тела; морфологический статус; студенческая молодежь; региональные особенности телосложения; Петрозаводск

DOI: 10.55959/MSU2074-8132-25-3-2

Введение

В течение XX в. для населения большинства стран мира зафиксировано увеличение средних значений дефинитивной длины тела в ряду поколений, что является наиболее ярким проявлением секулярного тренда (эпохального, или межпоколенного увеличения длины тела), однако интенсивность и величина этого прироста в разных популяциях значительно варьирует [Зимина с соавт., 2020; Hauspie et al., 1997; Danubio, Sanna, 2008; Subramanian et al., 2011; Baten, Blum, 2012; NCD-RisC, 2016a; Perkins et al., 2016; Bogin, 2020; Godina, Khomyakova, 2024]. В высокоразвитых странах Северной Европы и США процесс эпохального увеличения длины тела начался раньше всего и наиболее интенсивно протекал в первой половине XX в., но впоследствии в этих странах происходило некоторое снижение темпов прироста, в то время как в странах Южной и Восточной Европы и неевропейских регионах эти процессы, напротив, стали протекать интенсивнее со второй половины XX в. [Larnkjær et al., 2006; Danubio, Sanna, 2008; Hatton, Bray, 2010; Schönbeck et al., 2013; NCD-RisC, 2016a; Ikeda, Nishi, 2023; Kirchengast et al., 2024; Zhang, Li, Taerken, 2024]. С конца XX – начала XXI в. для ряда популяций процесс секулярного (межпоколенного) увеличения длины тела начинает значительно замедляться и выходит на плато [Staub et al., 2011; Kołodziej et al., 2015; Lehmann et al., 2017; Vinci et al., 2019; Lopuszanska-Dawid et al., 2020], а в некоторых странах наблюдается обратный тренд – уменьшение средней длины тела [Subramanian et al., 2011; NCD-RisC, 2016a; Lopuszanska-Dawid, Szklarska, 2020].

Межпоколенная динамика массы тела, индекса массы тела (ИМТ) и показателей развития жировоголожения у мужчин и женщин всех возрастных групп характеризуется увеличением, с постепенным нарастанием интенсивности в течение второй половины XX в. и достижением наибольших темпов в конце XX – начале XXI в. [Danubio, Sanna, 2008; NCD-RisC, 2016b, 2017]. На фоне увеличения средних значений массы тела во многих странах возростала частота встречаемости людей с избыточной массой тела и ожирением [Ng et al., 2014; NCD-RisC, 2016b, 2017]. Проблема лишнего веса и ожирения, долгое время характерная только для экономически развитых стран, в настоящее время получила распространение и в развивающихся странах, особенно у городского населения, принимая, таким образом, глобальный характер.

В отечественной антропологии изучение эпохальной динамики параметров телосложения и процессов роста и физического развития детей и подростков имеет длительную историю, и на сегодняшний день научная литература предлагает широкий спектр результатов исследований динамики секулярных изменений морфологического статуса различных групп населения России и сопредельных стран. В процессе изучения коренного населения различных регионов РФ отечественным антропологам удалось собрать уникальные материалы, на основе которых можно проследить динамику секулярных изменений тотальных размеров тела в разных группах, выявить региональные особенности и установить некоторые общие тенденции [Антропозология Центральной Азии, 2005; Антропозология Северо-Восточной Азии, 2008; Бацевич, Ясина, 2015, 2017; Година, 2017; Хомякова, Балинова, 2017а, 2017б, 2017в; Федотова, Горбачева, 2019; Godina, 2011; Kozlov, Vershubsky, 2015; Godina et al., 2018; Kozlov et al., 2018; Godina, Khomyakova, 2024; Lebedeva, Godina, 2024].

Большой интерес представляют материалы, собранные в ходе обширных антропологических обследований молодежи в разных регионах России [Пурунджан, 1978; Дерябин, Пурунджан, 1990; Дерябин, 2009; Година, 2017; Негашева с соавт., 2020; Негашева с соавт., 2024; Godina, 2011; Kozlov, Vershubsky, 2015; Kozlov et al., 2018]. Кроме того, дополнительными источниками становятся данные массовых медицинских и профилактических обследований учащихся школ и ВУЗов [Материалы ... 1965; Физическое развитие ... 2019], по результатам которых становится очевидно, что в течение XX в. секулярные (межпоколенные) изменения параметров телосложения происходят в различных популяциях населения России. Но, поскольку они происходят в группах, различающихся по национальности, социально-экономическому статусу, проживающих в разных экологических условиях и в регионах с разной степенью урбанизации, то величина, темпы и даже направленность этих изменений значительно варьируют.

Цель работы – представление результатов комплексного антропологического обследования современной молодежи г. Петрозаводска (по материалам экспедиции 2024 г.) и изучение долговременной динамики тотальных размеров тела и изменений пропорций телосложения за последние 60 лет у юношей и девушек этого региона.

Материалы и методы

В апреле 2024 года в г. Петрозаводске было проведено комплексное антропологическое обследование студенческой молодежи в возрасте от 18 до 23 лет, обучающейся на разных факультетах Петрозаводского государственного университета – одного из крупнейших научно-образовательных центров России.

Город Петрозаводск – столица республики Карелия, расположен на северо-западе России (Северо-Западный федеральный округ), на берегу Онежского озера (рис. 1), важный промышленный центр, порт на внутренних водах России, научный и культурный центр Карелии.

Для Петрозаводска характерен умеренно-континентальный тип климата с чертами морского: зима продолжительная, относительно мягкая (средняя температура $-9,3^{\circ}$); лето короткое и прохладное (средняя июльская температура воздуха $+17^{\circ}$); погода неустойчивая в связи с частыми циклонами, идущими с запада. Петрозаводск почти со всех сторон окружён зелёными лесами, является одним из наиболее озеленённых городов России, вошел в пятерку российских городов с самой высокой комплексной оценкой экологической ситуации (города с самым чистым воздухом и водой) (URL: <https://rk.karelia.ru/social/petrozavodsk-voshel-v-pyaterku-rossijskih-gorodov-s-samym-chistym-vozduhom-i-vodoj/>; дата обращения 11.11.2024).

Население г. Петрозаводск – 235 694 чел. (URL: <http://mycareer.karelia.ru/economics/map/>; дата

обращения: 11.11.2024). По численности населения Петрозаводск относится к крупным городам России (население от 250 тыс. до 500 тыс. жителей). По национальному составу население Петрозаводска – преимущественно русские (82,2%); около 7,4% населения – карелы; 3,8% – белорусы; 2% – украинцы; 1,4% – финны; другие национальности – менее 0,5% каждая (URL: <https://znaniarussia.ru/articles/>; дата обращения 11.11.2024). Среди 520 человек, обследованных в ходе экспедиции 2024 г., у 90,5% оба родителя – русские (небольшую часть этой выборки составляют также другие представители восточных славянских народов: украинцы – 4% и белорусы – 3,5%), у 5,5% один из родителей русский, а второй или оба родителя – карелы, 1,5% – финны и 2,5% – представители др. национальностей (в том числе – азербайджанцы, узбеки, осетины, лезгины, казахи и др., менее 0,5% каждая), что соответствует вышеприведенным справочным данным. Для достижения поставленной цели в анализ были включены антропометрические данные только для русских, украинцев и белорусов, родившихся и постоянно проживающих в г. Петрозаводске (N=470).

Программа антропометрического обследования включала измерение более 25 соматических показателей: тотальные размеры тела (длина и масса тела), скелетные размеры (длины корпуса, руки и ноги; диаметры плеч, таза и грудной клетки; диаметры локтя и колена); периметры туловища (обхваты груди, талии, бёдер

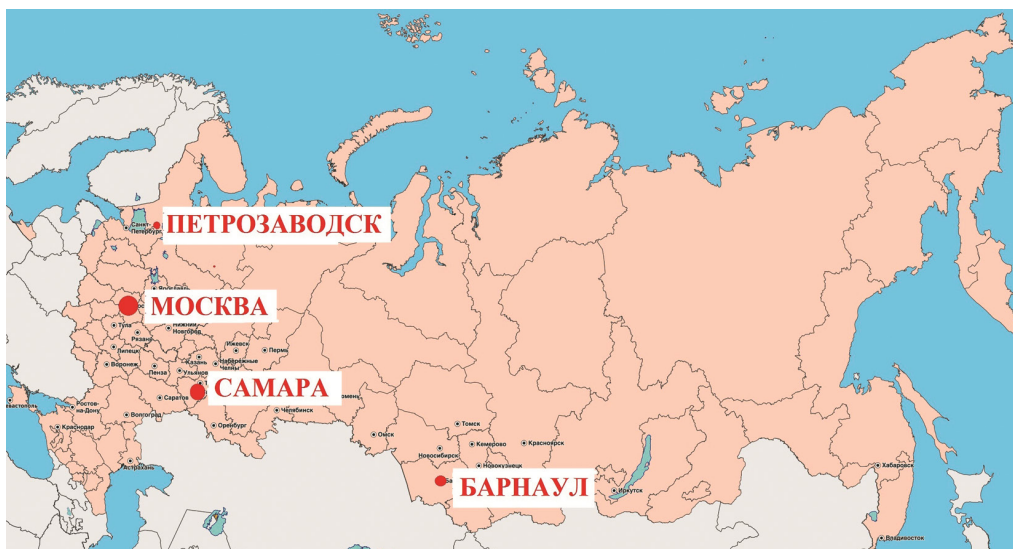


Рисунок 1. Географическое положение г. Петрозаводска и других городов, в которых коллективом сотрудников кафедры антропологии проведено комплексное антропологическое обследование современной студенческой молодежи

Figure 1. Geographical location of Petrozavodsk and other cities where the research group of the Department of Anthropology conducted a comprehensive anthropological survey of modern students

Таблица 1. Длина тела мужчин и женщин г. Петрозаводска в разных демографических когортах

Table 1. Height of men and women in Petrozavodsk in different demographic cohorts

Когорты рождения	Мужчины			Женщины		
	N	M ± m (см)	SD (см)	N	M ± m (см)	SD (см)
2001-06 ¹	206	178,04 ± 0,46	6,53	264	165,11 ± 0,41	6,64
1990-93 ²	190	178,4 ± 0,6	–	452	164,5 ± 0,3	–
1987-88 ³	–	–	–	80	164,6	6,63
1975-89 ²	58	177,5 ± 1,1	–	101	164,3 ± 0,6	–
1955-74 ⁴	–	–	–	179	163,0 ± 0,5	–
1958-59 ⁵	97	175,5	6,54	–	–	–
1950-74 ⁶	88	175,1 ± 0,7	–	–	–	–
1944-45 ⁷	–	–	–	112	158,7 ± 0,41	4,33
1936-49 ^{4,6}	24	170,3 ± 1,6	–	153	158,8 ± 0,5	–

Примечания. Представлены статистические данные, полученные преимущественно по результатам скрининговых антропометрических обследований молодых мужчин и женщин в возрасте от 18 до 23 лет.

1 – авторские данные (2024 г. обследования); 2 – [Пашкова, 2014]; 3 – [Масюк, 2006]; 4 – [Пашкова, Алексина, 2011]; 5 – [Методические указания..., 1977]; 6 – [Пашкова, Алексина, 2012]; 7 – [Норейко, 1965].

Notes. Statistical data obtained mainly from screening anthropometric surveys of young men and women aged 18–23 are presented. 1 – authors' data (2024 survey); 2 – [Pashkova, 2014]; 3 – [Masyuk, 2006]; 4 – [Pashkova, Aleksina, 2011]; 5 – [Guidelines..., 1977]; 6 – [Pashkova, Aleksina, 2012]; 7 – [Noreiko, 1965].

через ягодицы); обхваты сегментов конечностей (плеча, предплечья, бедра и голени); толщины жировых складок (под лопаткой, на животе, плече, предплечье и голени), а также динамометрию правой кисти. Измерения проводились по стандартной методике [Бунак, 1941; Негашева, 2017] с использованием набора инструментов GPM (DKSH, Швейцария). При сборе материалов проводилось анкетирование, в котором участники обследования отвечали на следующие вопросы: дата рождения, национальность отца/матери, место рождения и проживания, образование и др.

На основании измеренных антропометрических параметров дополнительно рассчитаны следующие индексы:

Индекс массы тела (ИМТ) (URL: <https://www.who.int/europe/>, дата обращения – 12.04.2025):

$$\text{ИМТ} = \text{Масса тела (кг)} / \text{Длина тела (м)}^2$$

Индекс центрального ожирения (ICO) [Parikh et al., 2007]:

$$\text{ICO} = (\text{Обхват талии (см)} / \text{Длина тела (см)}) \times 100$$

Индекс полового диморфизма (ИПД) Дж. Таннера [Tanner, 1951]:

$$\text{ИПД} = 3 \times \text{Ширина плеч (см)} - \text{Ширина таза (см)}$$

Индексы, характеризующие «узкосложенность – широкосложенность» [Негашева, Синева, Хафизова, 2024]:

Индекс Ливи: $I = (\text{Обхват груди (см)} / \text{Длина тела (см)}) \times 100$

Индекс широкоплечести: $I = (\text{Диаметр плеч (см)} / \text{Длина тела (см)}) \times 100$

Антропологическое обследование основано на добровольном участии с соблюдением правил биоэтики (экспертное заключение Комиссии по биоэтике МГУ имени М.В. Ломоносова, заявка №19-ч в редакции №2 от 15.05.2023, протокол заседания Комиссии № 152-д-з от 18.05.2023). Перед проведением антропометрических измерений все участники подписывали информированное согласие и согласие на обработку персональных данных.

Для анализа межпоколенных изменений тотальных размеров тела в течение второй половины XX – начале XXI в. на основе материалов обследования молодых мужчин и женщин в г. Петрозаводске в 2024 г. с привлечением данных из источников литературы [Норейко, 1965; Методические указания..., 1977; Масюк, 2006; Пашкова, Алексина, 2011, 2012; Пашкова, 2014] были сформированы демографические когорты по годам рождения обследованного контингента, начиная с 1936–1949 гг. до настоящего времени (табл. 1). Все сравниваемые группы были сопоставимы по полу, возрасту и этнической принадлежности: возраст в источниках литературы и авторских материалах рассчитывался как количество полных лет на дату обследования, в сравниваемых группах разброс по возрасту от

мин до макс, а также средний возраст обследованных аналогичны; по этнической принадлежности подавляющее большинство обследованных во всех выборках – русские.

Для изучения изменений показателей телосложения молодёжи г. Петрозаводска за последние 60 лет были привлечены данные Т.С. Норейко [Норейко, 1965] для 19-летних девушек, обследованных по методике В.В. Бунака в 1963–1964 гг.

Для сравнения межпоколенных изменений показателей телосложения у молодёжи Петрозаводска и Москвы были привлечены авторские материалы для современных московских девушек (2020–2023 гг. обследования) и девочек, обследованных в 1968–1972 гг. [Миклашевская с соавт., 1988]. Поскольку в монографии Н.Н. Миклашевской с соавторами приведены антропометрические данные для 17-летних девочек из московских школ-интернатов, считаем необходимым более подробно остановиться на трех аспектах обоснования возможности их корректного использования для сравнения с современными материалами обследования 17–18-летних московских девушек:

1) *Возрастной аспект.* В фундаментальной монографии «Ростовые процессы у детей и подростков» [Миклашевская с соавт., 1988] авторы указывают на окончание ростовых процессов продольных и поперечных скелетных размеров тела, а также веса тела у девочек в 16 лет [Миклашевская с соавт., 1988; с. 27, 30]. Поскольку в нашем исследовании при изучении секулярного тренда не сравниваются показатели жировоголожения и связанные с ними обхваты туловища (тали и бёдер), мы считаем корректным провести сравнение размерных признаков у 17-летних девочек [Миклашевская с соавт., 1988], уже достигших своего дефинитивного статуса по анализируемым показателям телосложения, с объединенной возрастной группой современных 17–18-летних девушек, также находящихся в начале юношеского периода онтогенеза.

2) *Социальный аспект.* Несмотря на то, что «в интернаты в основном поступают дети из менее благополучных семей, и в младших классах учащиеся интернатов несколько отстают по росту от своих ровесников из обычных школ», авторы пишут, что «затем эти различия полностью элиминируются вследствие регулярного питания, правильного распорядка дня и других факторов» [Миклашевская с соавт., 1988; с. 28]. Поскольку в нашем исследовании сравниваются 17-летние девушки (самые старшие из обследо-

ванных возрастных групп в интернате), при этом не анализируются межпоколенные изменения показателей жировоголожения и связанные с ними обхваты талии и бёдер, мы сочли возможным провести сравнение наших материалов с данными из этой монографии. Обращаем внимание читателей на то, что сделанные нами допущения (о возможности сравнения 17-летних с 17–18-летними московскими девушками и возможности сравнения в данном случае разных социальных групп) обусловлено крайне редкими в отечественной литературе ретроспективными данными о размерах, характеризующих особенности телосложения (в подавляющем большинстве антропологических и медицинских работ указываются только длина и масса тела).

3) *Расчет индексов.* К сожалению, в монографии Н.Н. Миклашевской с соавторами [Миклашевская с соавт., 1988], а также в диссертации Т.С. Норейко [Норейко, 1965] не приводятся средние значения расчетных показателей телосложения – индексов, характеризующих пропорции тела («диаметр плеч / длина тела», «диаметр таза / длина тела», а также индексов Таннера и Ливи), а вопрос об изменениях пропорций телосложения подростков и молодёжи, произошедших за последние 60 лет, один из самых актуальных при изучении процессов секулярного тренда, это побудило авторов к расчёту вышеуказанных индексов на основе имеющихся средних значений размеров тела (длина тела, диаметр плеч, диаметр таза и обхват груди), опубликованных в источниках литературы [Норейко, 1965; Миклашевская с соавт., 1988]. Для того, чтобы доказать правомерность использования расчетов индексов на основании средних (а не индивидуальных) значений размеров тела, авторами была проведена проверка на современных материалах обследованных групп девушек Москвы и Петрозаводска сопоставимости значений индексов, полученных при расчёте по индивидуальным данным (такие значения индексов приведены в таблицах 2 и 3), а также полученных в результате арифметического деления средних значений исходных размеров. Так, например, индекс «диаметр плеч / длина тела» в группе девушек Петрозаводска на основе индивидуальных значений равен 21,73 (см. табл. 2), а на основе деления средних значений признаков равен 21,72; индекс Ливи («обхват груди / длина тела») в этой же группе равен 51,57 (по индивидуальным значениям; см. табл. 2) и 51,54 (на основе деления средних величин). Полученные

Таблица 2. Статистические характеристики показателей телосложения юношей и девушек в возрасте 18–23 лет, обследованных в г. Петрозаводске в 2024 г.

Table 2. Statistical characteristics of anthropometric variables of young males and females aged 18–23 surveyed in Petrozavodsk 2024

Показатели телосложения	ЮНОШИ (N=206)		ДЕВУШКИ (N=264)	
	M ± m	SD	M ± m	SD
Возраст, лет	19,20 ± 0,08	1,14	18,99 ± 0,06	1,04
Масса тела, кг	71,82 ± 0,71	10,13	58,66 ± 0,59	9,53
Длина тела, см	178,04 ± 0,46	6,53	165,11 ± 0,41	6,64
Длина корпуса, см	78,47 ± 0,21	3,04	72,25 ± 0,20	3,19
Длина ноги, см	99,57 ± 0,33	4,74	92,86 ± 0,29	4,65
Диаметр плеч, см	40,37 ± 0,12	1,72	35,86 ± 0,10	1,67
Диаметр плеч/длина тела (%)	22,69 ± 0,06	0,92	21,73 ± 0,05	0,85
Диаметр груди (поперечный), см	27,60 ± 0,12	1,76	24,53 ± 0,10	1,56
Диаметр таза, см	28,49 ± 0,11	1,59	27,69 ± 0,10	1,68
Диаметр локтя, см	7,03 ± 0,03	0,35	6,06 ± 0,02	0,30
Диаметр колена, см	9,73 ± 0,03	0,45	8,94 ± 0,03	0,49
Индекс массивности скелета (%)	5,47 ± 0,02	0,24	5,42 ± 0,02	0,27
Обхват груди, см	93,32 ± 0,44	6,35	85,09 ± 0,34	5,55
Индекс Ливи (обхв.груди/дл.тела; %)	52,47 ± 0,25	3,59	51,57 ± 0,20	3,24
Обхват талии, см	76,55 ± 0,44	6,33	68,05 ± 0,41	6,64
Обхват талии/длина тела (%)	43,03 ± 0,26	3,68	41,24 ± 0,24	3,93
Обхват бёдер через ягодицы, см	96,05 ± 0,40	5,79	95,00 ± 0,39	6,40
Обхват плеча, см	28,40 ± 0,20	2,82	25,48 ± 0,17	2,77
Обхват предплечья, см	26,10 ± 0,12	1,74	22,59 ± 0,10	1,61
Обхват бедра, см	55,81 ± 0,34	4,89	55,44 ± 0,30	4,91
Обхват голени, см	36,55 ± 0,20	2,81	34,87 ± 0,17	2,69
Жировая складка под лопаткой, мм	10,75 ± 0,26	3,79	13,01 ± 0,31	4,88
Жировая складка на животе, мм	17,35 ± 0,60	8,63	19,35 ± 0,40	6,51
Жировая складка на трицепсе, мм	10,21 ± 0,27	3,94	15,79 ± 0,26	4,18
Жировая складка на предплечье, мм	6,34 ± 0,17	2,43	8,54 ± 0,17	2,84
Жировая складка на голени, мм	11,68 ± 0,35	5,04	15,82 ± 0,32	5,19
Динамометрия правой кисти, кг	45,59 ± 0,52	7,52	27,89 ± 0,32	5,18

значения практически одинаковы для индексов, рассчитанных по индивидуальным данным и по средним величинам ($p < 0,001$). Для более точного сравнения полученных чисел необходимо оценить величину отклонения выборочного значения признака от его истинного значения в генеральной совокупности, то есть определить интервал на основе ошибки эмпирической средней. Поскольку значения индексов «диаметр плеч / длина тела» (21,72) и «обхват груди / длина тела» (51,54), рассчитанные по средним, попадают в полученные интервалы ($M \pm m$): 21,68–21,78 и 51,37–51,77 соответственно, то можно с уверенностью говорить о правомерности использования этих индексов (рассчитанных по средним), потому что их значения не выходят за пределы значений, присущих генеральной совокупности. Для остальных индексов

(«диаметр таза / длина тела» и индекса Таннера) была проведена такая же проверка с получением аналогичных результатов, свидетельствующих о правомерности использования расчётов индексов на основе средних значений исходных признаков. Для группы московских девушек проведены те же этапы проверки четырех анализируемых индексов с получением аналогичных результатов. Таким образом, с учетом нормального распределения признаков («базовых» размеров тела, по которым рассчитывались указанные индексы) и проведенной проверки на конкретных представительных по численности материалах ($N=264$ для девушек Петрозаводска и $N=300$ для девушек Москвы) авторы сочли правомерным провести расчет этих индексов на основе средних значений «исходных, базовых» размеров тела, приведенных в источниках

Таблица 3. Статистические характеристики показателей телосложения юношей и девушек в возрасте 18–23 лет, обследованных в Москве в 2020–2023 гг.
Table 3. Statistical characteristics of anthropometric variables of young males and females aged 18–23 surveyed in Moscow in 2020–2023

Показатели телосложения	ЮНОШИ (N=150)		ДЕВУШКИ (N=300)	
	M ± m	SD	M ± m	SD
Возраст, лет	19,37 ± 0,11	1,30	19,08 ± 0,07	1,16
Масса тела, кг	71,46 ± 0,85	10,37	58,32 ± 0,46	7,97
Длина тела, см	178,90 ± 0,58	7,09	165,74 ± 0,33	5,73
Длина корпуса, см	77,85 ± 0,33	3,95	72,04 ± 0,17	2,91
Длина ноги, см	100,82 ± 0,45	5,48	93,73 ± 0,27	4,69
Диаметр плеч, см	39,95 ± 0,20	2,46	35,78 ± 0,11	1,85
Диаметр плеч/длина тела (%)	22,33 ± 0,10	1,21	21,60 ± 0,06	1,01
Диаметр груди (поперечный), см	27,29 ± 0,16	1,98	24,54 ± 0,10	1,69
Диаметр таза, см	28,76 ± 0,18	2,14	27,64 ± 0,11	1,86
Диаметр локтя, см	6,95 ± 0,04	0,43	6,15 ± 0,02	0,35
Диаметр колена, см	9,68 ± 0,05	0,57	9,03 ± 0,03	0,52
Индекс массивности скелета (%)	5,41 ± 0,02	0,24	5,45 ± 0,02	0,31
Обхват груди, см	92,23 ± 0,56	6,80	84,89 ± 0,30	5,26
Индекс Ливи (обхв.груди/дл.тела; %)	51,57 ± 0,32	3,86	51,25 ± 0,19	3,22
Обхват талии, см	77,21 ± 0,54	6,64	68,62 ± 0,32	5,61
Обхват талии/длина тела (%)	43,20 ± 0,31	3,81	41,43 ± 0,20	3,46
Обхват бёдер через ягодицы, см	98,14 ± 0,49	5,99	96,41 ± 0,35	6,01
Обхват плеча, см	28,65 ± 0,24	2,99	25,61 ± 0,16	2,71
Обхват предплечья, см	25,80 ± 0,20	2,41	22,72 ± 0,10	1,63
Обхват бедра, см	55,33 ± 0,38	4,60	56,01 ± 0,27	4,66
Обхват голени, см	37,21 ± 0,21	2,59	35,77 ± 0,15	2,54
Жировая складка под лопаткой, мм	11,04 ± 0,32	3,69	12,31 ± 0,29	4,24
Жировая складка на животе, мм	15,63 ± 0,69	7,98	17,05 ± 0,42	6,16
Жировая складка на трицепсе, мм	10,28 ± 0,38	4,16	15,28 ± 0,37	4,60
Жировая складка на предплечье, мм	6,45 ± 0,22	2,50	8,63 ± 0,22	3,29
Жировая складка на голени, мм	11,91 ± 0,44	4,88	17,05 ± 0,42	6,16
Динамометрия правой кисти, кг	44,75 ± 0,65	7,95	28,31 ± 0,29	5,01

литературы [Норейко, 1965; Миклашевская с соавт., 1988], и сравнить эти индексы в группах молодёжи, обследованной в разные периоды времени¹.

Статистическая обработка материалов осуществлялась с применением пакета при-

¹ Авторы акцентируют внимание, что использование при расчёте индексов средних значений вместо индивидуальных данных обусловлено спецификой ретроспективных исследований и невозможностью получения индивидуальных антропометрических данных для юношей и девушек, обследованных в 1960-х – 1970-х годах, а также невозможностью провести повторное измерение молодёжи во второй половине XX века. Проведение расчетов индексов по средним значениям размеров тела правомерно только при нормальном распределении «исходных, базовых» соматических признаков и после проведения предварительной проверки на примере одной или нескольких групп на сопоставимость результатов, полученных разными способами (на основе индивидуальных размеров и по средним значениям признаков).

кладных программ «*Statistica-10.0*». Для изучения направления секулярного тренда тотальных размеров тела были сформированы демографические когорты (по гг. рождения), начиная с 1936–1949 гг. Для подтверждения значимости межгрупповых различий средних значений соматических признаков использовался однофакторный дисперсионный анализ (t-критерий Стьюдента).

Для комплексной характеристики морфологического статуса юношей и девушек г. Петрозаводска и визуализации средних значений антропометрических признаков были построены паутинные диаграммы с использованием функции ggRadar (rescale = FALSE) из пакета ggiraphExtra

[<https://github.com/cardiomoon/ggiraphExtra>].

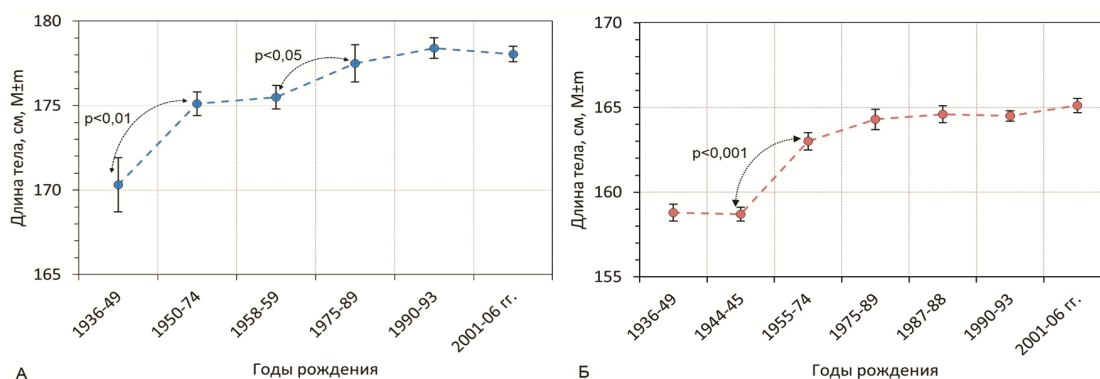


Рисунок 2. Длина тела мужчин (А) и женщин (Б) г. Петрозаводска по когортам рождения
 Figure 2. Height of men (A) and women (B) in Petrozavodsk by birth cohorts

Примечания. Уровни значимости указаны для достоверных различий средних значений в соседних демографических когортах.

Notes. Significance of differences are given for mean values in closest demographic cohorts.

Результаты

На рисунке 2 приведены графики межпоколенных изменений дефинитивной длины тела мужчин и женщин г. Петрозаводска за последние 60 лет, начиная с когорты 1936–1949 гг. рождения.

Наряду с секулярными изменениями длины тела одной из основных задач проведенной экспедиции в г. Петрозаводск было изучение трансформации телосложения (изучение комплекса признаков, характеризующих пропорции тела) современной молодежи по сравнению с юношами и девушками, обследованными в середине прошлого века. Поскольку антропометрические данные, характеризующие особенности телосложения молодежи 1960-х гг., найдены в научной литературе только для 19-летних девушек Петрозаводска [Норейко, 1965], было проведено сравнение этих данных с размерами тела аналогичного по возрасту контингента – 19-летних девушек, обследованных авторами в 2024 г. На рисунке 3 (А) представлены результаты сравнения средних значений показателей телосложения в двух группах 19-летних девушек, обследованных в 1963–1964 гг. и в 2024 г. (результаты сравнения представлены в сигмальных отклонениях с указанием достоверности полученных межпоколенных различий). Вместе с размерами тела (длина и масса тела, диаметры плеч и таза, обхват груди) на рисунке 3 представлены результаты сравнения значений индексов (диаметр плеч/длина тела, диаметр таза/длина тела, индексы Таннера и Ливи), характеризующих пропорции телосложения (расчет индексов сде-

лан авторами на основе «исходных» значений размеров тела, указанных в источнике литературы [Норейко, 1965], обоснование таких расчетов приведено в разделе «Материалы и методы»).

На рисунке 3 (Б) представлены результаты аналогичных сравнений соматических размеров у московских 17–18-летних девушек, обследованных в 2020–2023 гг. (авторские материалы), и 17-летних девочек, обследованных в 1968–1972 гг. [Миклашевская с соавт., 1988]. В разделе «Материалы и методы» приведено обоснование возможности сопоставления этих выборок. Расчет индексов производился так же, как и для Петрозаводска – на основе «исходных» значений размеров тела.

Статистические характеристики соматических показателей обследованного контингента (2024 г.) в г. Петрозаводске представлены в таблице 2. Поскольку антропометрическое обследование юношей и девушек в г. Петрозаводске проводили сотрудники кафедры антропологии биологического факультета МГУ под руководством проф., д.б.н. М.А. Негашевой, которые по этой же программе (описанной в разделе «Материалы и методы») в 2020–2023 гг. обследовали московских студентов, большой интерес представляет сравнение средних значений соматических показателей у молодежи этих двух городов (выборки сопоставимы по этнической принадлежности: оба родителя у 90% обследованных – русские по национальности; по возрасту выборки максимально близки – от 18 лет до 23 лет, средний возраст обследованных юношей

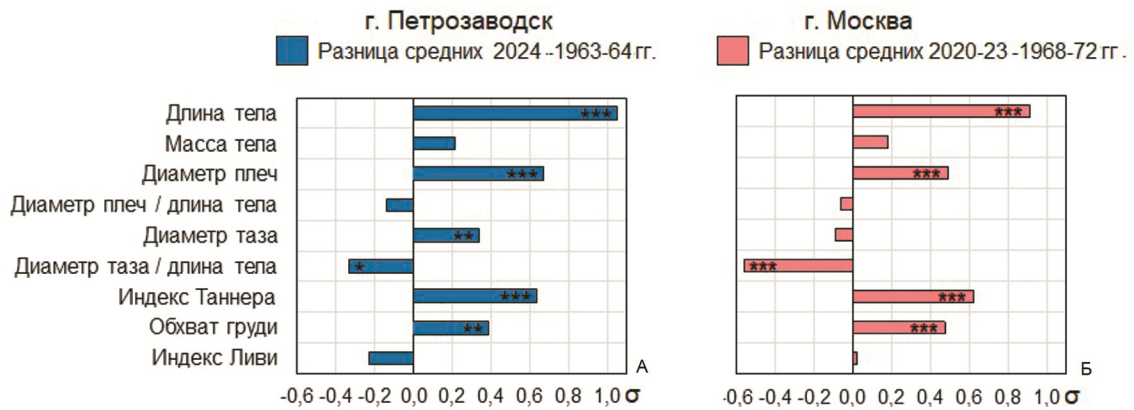


Рисунок 3. Секулярные изменения размеров тела: (А) – у 19-летних девушек г. Петрозаводска за последние 60 лет (2024 г. – 1963–1964 гг. обследования); (Б) – у 17–18-летних московских девушек за последние 50 лет (2020–2023 гг. – 1968–1972 гг. обследования).

Figure 3. Secular changes in body sizes: (A) – in 19-year-old females from Petrozavodsk over the past 60 years (2024 – 1963–1964 survey years); (B) – in 17–18-year-old Moscow girls over the past 50 years (2020–2023 – 1968–1972 survey years)

Примечания. Антропометрические данные 2024 г. обследования – авторские материалы; данные 1963–1964 гг. обследования для размеров тела (длина и масса тела, диаметры плеч и таза, обхват груди) – [Норейко, 1965], для индексов (диаметр плеч/длина тела, диаметр таза/длина тела, индексы Таннера и Ливи) использовались рассчитанные авторами значения (см. «Материалы и методы»).

Антропометрические данные 2020–2023 гг. обследования – авторские материалы; данные 1968–1972 гг. обследования для размеров тела (длина и масса тела, диаметры плеч и таза, обхват груди) – [Миклашевская с соавт., 1988], для индексов (диаметр плеч/длина тела, диаметр таза/длина тела, индексы Таннера и Ливи) использовались рассчитанные авторами значения (см. «Материалы и методы»).

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

Notes. Anthropometric data of the 2024 survey year – authors' materials; data of the 1963–1964 survey for body sizes (body length and weight, shoulder and pelvic diameters, chest circumference) – [Noreiko, 1965], for indices (shoulder diameter/body length, pelvic diameter/body length, Tanner and Livi indices), the values calculated by the authors were used (see «Materials and Methods»);

Anthropometric data of the 2020–2023 survey years – authors' materials; data of the 1968–1972 survey for body sizes (body length and weight, shoulder and pelvic diameters, chest circumference) – [Miklashevskaya et al., 1988], for indices (shoulder diameter/body length, pelvic diameter/body length, Tanner and Livi indices), the values calculated by the authors were used (see «Materials and Methods»);

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

в Петрозаводске – 19,2 лет, в Москве – 19,4 лет; средний возраст девушек в Петрозаводске – 19,0 лет, в Москве – 19,1 лет; по социальному статусу все обследованные – студенты ведущих высших учебных заведений в своих регионах).

Статистические характеристики соматических показателей московских юношей и девушек, обследованных в 2020–2023 гг., представлены в таблице 3.

Для более детального изучения региональных особенностей морфологического статуса современной студенческой молодёжи г. Петрозаводска по сравнению с юношами и девушками, обследованными не только в Москве, но и в других городах России, был проведен сравнительный анализ основных показателей телосложения. Все выборки сопоставимы по возрасту, этнической

принадлежности и были обследованы одним и тем же коллективом авторов в нескольких антропологических экспедициях, проведенных в последние годы [Негашева с соавт., 2024]. Особенности телосложения юношей и девушек разных городов России представлены в виде паутинных диаграмм (рис. 4), которые можно назвать морфологическими профилями, поскольку они отражают основные соматические характеристики обследованной молодёжи: массивность скелета, крепкостроенность (индекс Ливи), пропорции скелета (индексы узко/широкостроенности), периметры тела (обхват талии), тучность телосложения (индекс массы тела), развитие подкожного жира (величина средней жировой складки, индекс центрального ожирения).

Обсуждение

Для изучения межпоколенных изменений тотальных размеров тела у юношей и девушек г. Петрозаводска, начиная с 1930–1940-х гг. до настоящего времени, использовались опубликованные данные Норейко [Норейко, 1965], Масюк [Масюк, 2006], Пашковой [Пашкова, Алексина, 2011; Пашкова, Алексина, 2012; Пашкова, 2014] и др. Антропометрические данные, полученные из источников литературы, были объединены по годам рождения в демографические когорты (см. табл. 1). Современные молодые мужчины (родившиеся в г. Петрозаводске в 2001–2006 гг.) стали на 7,7 см выше (178,04 см), чем мужчины, родившиеся здесь же в 1936–1949-х гг. (170,3 см). Несмотря на относительную равномерность увеличения длины тела (около 1,1 см за декаду – у мужчин и 0,9 см – у женщин; см. рис. 2) на протяжении анализируемого долговременного интервала наиболее интенсивные периоды увеличения можно отметить у мужчин между когортами 1936–1949 и 1950–1974 гг. рождения (5,2 см; $p < 0,01$; приблизительно по 1,3 см за декаду) и у женщин между когортами 1944–1945 гг. и 1955–1974 гг. рождения (4,3 см; $p < 0,001$; около 1,4 см за декаду), а также еще один интенсивный скачок между 1958–1959 и 1975–1989 гг. рождения у мужчин (за 20 лет на 2 см; $p < 0,05$). Первый период приходится преимущественно на интенсивный рост мужчин и женщин, родившихся в первые послевоенные годы (после Великой Отечественной войны), второй период относительно высокого прироста длины тела у мужчин приходится на когорту родившихся в 1958–1959 гг. (преимущественно период «оттепели» в СССР). Оба периода характеризуются ростом социально-экономических показателей в России (ВВП и ВРП на душу населения и др.) [Bolt, van Zanden, 2020] и улучшением условий жизни, что, возможно, отразилось на увеличении длины тела – одного из основных показателей соматического статуса населения. Полученные результаты согласуются с данными для других регионов России. Так, например, относительно резкое увеличение длины тела мужчин, родившихся в 1950-е гг., наблюдалось в Санкт-Петербурге (3,75 см/декаду), Москве (3 см/декаду), Пензенской области (3,87 см/декаду), Новосибирской области (4,39 см/декаду) [Хафизова, Негашева, 2020].

В начале III тысячелетия (когорты рождения с 1980-х гг. до настоящего времени) длина тела как у мужчин, так и у женщин Петрозаводск, практически не изменилась и составляет 178 см и

165 см соответственно. Полученные результаты согласуются с общероссийскими тенденциями, поскольку во многих регионах России с 1990-х годов отмечается стабилизация средних значений дефинитивной длины тела [Хафизова, Негашева, 2020].

Таким образом, результаты проведенного анализа долговременных изменений длины тела у мужчин и женщин г. Петрозаводска демонстрируют отчетливое увеличение этого показателя у современного населения (с выделением периодов относительно более высоких приростов). Наблюдаемые изменения соматического статуса, по всей вероятности, последовали за социальными трансформациями. Улучшение социально-экономических условий, улучшение условий жизни, питания, медицинского обслуживания и т.д. в периоды индивидуального роста и развития (на восходящих этапах онтогенеза) отразились на дефинитивном соматическом статусе взрослых мужчин и женщин [Миронов, 2012; Година, 2017; Silventoinen, 2003; Zong et al., 2015; Perkins et al., 2016; Hermanussen, Wit, 2017; Bogin, 2020; Liczbinska et al., 2023]. Полученные результаты по изучению секулярного тренда размеров тела взрослого населения г. Петрозаводска (Северо-Западный ФО РФ) подтверждают общемировые тенденции и данные по другим регионам России [Миронов, 2012; Хафизова, Негашева, 2020; Cole, 2003; Steckel, 2009, 2012; Godina, 2011; Hatton, 2014; Perkins et al., 2016; Kozlov et al., 2018; Bogin, 2020, 2021; Moelyo, Sitaesmi, Julia, 2022; Negasheva et al., 2024].

По мнению большинства исследователей, эпохальное увеличение средних значений тотальных размеров тела (длины и массы тела) на протяжении последних 100–150 лет является результатом существенного улучшения качества жизни и социально-экономических условий [Cole, 2003; Silventoinen, 2003; Steckel, 2009, 2012; Hatton, 2014; Perkins et al., 2016; Bogin, 2020, 2021; Grasgruber, Hrazdira, 2020; Marco-Gracia, Puche, 2021]. Биологическое обоснование этой точки зрения базируется на многофакторности процессов роста и развития, протекание которых и результат (дефинитивные показатели телосложения) зависят от совокупного действия генетического фактора и влияния различных факторов внешней среды (экологических, экономических, политических, социокультурных и психоэмоциональных), или иначе, социально-экономически-политически-эмоциональных условий (*social-economic-political-emotional, SEPE environment*) на

разных стадиях восходящего онтогенеза [Cole, 2003; Silventoinen, 2003; Perkins et al., 2016; Vogin, 2021]. Поскольку значительные секулярные изменения телосложения, произошедшие на протяжении последних 100–150 лет, ввиду непродолжительного в эволюционных масштабах интервала времени исключают возможность существенных генетических преобразований, основной причиной, обуславливающей направление и специфику динамики секулярных трендов размеров тела, становятся изменения внешней среды, а именно улучшение или трансформация условий жизни популяций в индустриальных и постиндустриальных странах в XX веке. Отмеченные в данном исследовании межпоколенные изменения длины тела у юношей и девушек г. Петрозаводска вполне соответствуют указанной выше гипотезе существенного улучшения качества жизни и социально-экономических условий в течение последних нескольких десятилетий (с начала 1960-х гг. до настоящего времени) как в целом в нашей стране, так и в отдельных регионах, в частности, в Северо-Западном федеральном округе.

Особый интерес представляют результаты анализа межпоколенных изменений пропорций тела (трансформация телосложения) за последние 50–60 лет при сравнении современных данных 2024 г. с материалами 1963–1964 гг. Поскольку данные по широкому спектру показателей телосложения для молодёжи г. Петрозаводска, обследованной в середине прошлого века, найдены в научной литературе только для 19-летних девушек [Норейко, 1965], на рисунке 3 представлены результаты сравнения наших материалов (2024 г. обследования) именно с этими данными.

Различия средних значений антропометрических признаков на рисунке 3 стандартизованы – выражены в сигмальных отклонениях: положительные значения означают относительно большие значения признака у современного населения, а отрицательные, соответственно, уменьшение данного признака в выборке 2024 года обследования. За 60 лет длина тела у девушек статистически достоверно ($p < 0,001$) увеличилась на 6,4 см (около 1 SD). Масса тела увеличилась всего на 1,71 кг ($p > 0,05$), незначительно (не более, чем на 0,4–0,6 SD) у современных девушек также увеличились обхват груди, диаметры плеч и таза ($p < 0,01$).

Интересным и важным для описания межпоколенных изменений пропорций тела является уменьшение средних значений индексов широкоплечести (диаметр плеч/длина тела) и креп-

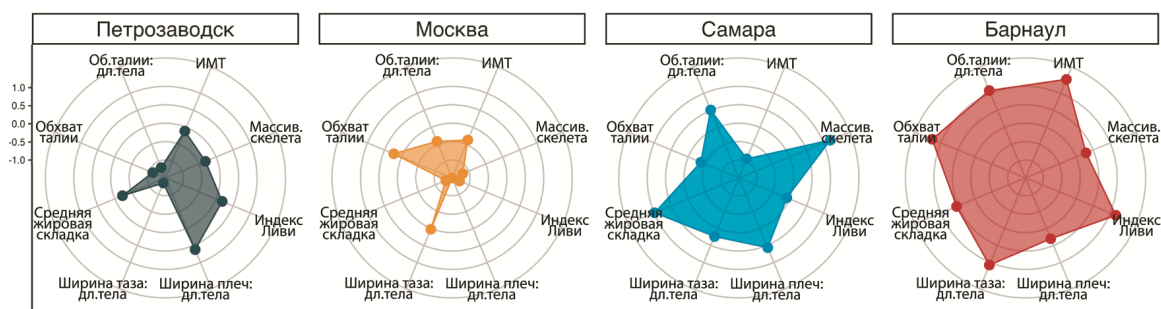
косложенности (индекс Ливи: обхват груди/длина тела), что свидетельствует о снижении брахиморфности и/или тенденции к долихоморфному (относительно узкосложенному) телосложению современных молодых женщин по сравнению со сверстницами, обследованными в середине прошлого века (1963–1964 гг.). Полученный результат статистически недостоверен, однако весьма устойчив, так как однонаправленная динамика прослеживается по разным соматическим показателям. Из статистически значимых результатов следует отметить уменьшение индекса «диаметр таза/длина тела» ($p < 0,05$) и увеличение значений индекса соматического полового диморфизма по Таннеру ($p < 0,001$). Секулярные изменения этих двух показателей свидетельствуют об усилении у современного поколения молодых женщин андроморфных пропорций телосложения.

Аналогичные межпоколенные изменения соматических показателей наблюдаются и для московских 17–18-летних девушек, обследованных в 1968–1972 гг. [Миклашевская с соавт., 1988] и 2020–2023 гг. (авторские данные) (см. рис. 3 (Б)). Существенное увеличение длины тела у современных московских девушек сопровождается незначительным уменьшением широкоплечести ($p > 0,05$), уменьшением значений индекса «диаметр таза/длина тела» ($p < 0,001$) и увеличением индекса соматического полового диморфизма по Таннеру ($p < 0,001$), что так же как и для девушек Петрозаводска, свидетельствует об усилении долихоморфии (узкосложенности) и тенденции к андроморфии (большей выраженности маскулильных пропорций телосложения).

По длине тела (см. табл. 2 и 3) современные юноши и девушки из Петрозаводска оказались немного ниже своих московских сверстников (178,0 см и 178,9 см – длина тела у юношей, 165,1 см и 165,7 см – у девушек Петрозаводска и Москвы соответственно). Различия на уровне тенденции – недостоверны ($p > 0,05$).

Между мужскими выборками (см. табл. 2 и 3) были выявлены статистически достоверные различия по нескольким соматическим показателям, характеризующим пропорции телосложения: юноши из Петрозаводска относительно москвичей более широкоплечены (у них выше средние значения индекса «диаметр плеч/длина тела»; $p < 0,01$) и более крепкосложены (выше значения индекса Ливи, характеризующего крепость телосложения по развитию грудной клетки: «обхват груди/длина тела»; $p < 0,05$). Индекс мас-

Юноши



Девушки

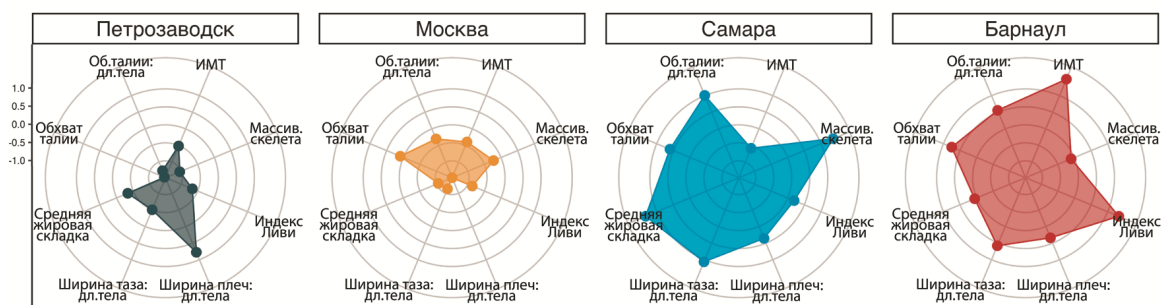


Рисунок 4. Диаграммы сравнения (морфологические профили) показателей телосложения молодежи г. Петрозаводска и других городов России [рис. по Кузнецова с соавт., 2025]
Figure 4. Comparison charts (morphological profiles) of the anthropometric parameters of young people in Petrozavodsk and other Russian cities [fig. according to Kuznetsova et al., 2025]

сивности скелета («диаметр локтя/длина тела») статистически достоверно выше также у юношей Петрозаводска. Все перечисленные выше особенности телосложения свидетельствуют о тенденции к хорошему развитию скелета, большей широко- и крепкостности юношей Петрозаводска по сравнению с относительно узкостроенными московскими юношами. Показатели динамометрии правой кисти немного выше у юношей Петрозаводска, что также свидетельствует об их относительно лучшем физическом развитии, несмотря на статистическую недостоверность межгрупповых различий по этому показателю ($p > 0,05$). При хорошем развитии скелета у петрозаводских юношей средние значения обхвата бёдер ($p < 0,001$) и голени ($p < 0,05$) меньше, чем у москвичей. Достоверно значимых межгрупповых различий по величине кожно-жировых складок у юношей не выявлено.

У девушек Петрозаводска и Москвы статистически достоверные межгрупповые различия выявлены только по трём признакам: по обхватам бёдер и голени (больше у москвичек), при этом толщина жировой складки на животе у них меньше. Толщина жировых складок (за исключе-

нием складки на голени) у московских девушек меньше, чем у обследованных в Петрозаводске. Результаты, свидетельствующие о пониженном жиротложении у московских девушек, согласуются с полученными ранее данными при сравнении московской молодёжи с девушками из других городов России (Самара, Саранск, Архангельск) [Негашева с соавт., 2018]. У юношей Москвы и Петрозаводска различия средних значений толщины жировых складок статистически недостоверны, однако жировая складка на животе у юношей Москвы значительно меньше – 15,6 мм по сравнению с петрозаводской выборкой (17,4 мм; $p > 0,05$).

Особенности телосложения юношей и девушек из четырех разных городов России (Петрозаводск, Москва, Самара, Барнаул) представлены в виде паутиных диаграмм (рис. 4), которые можно назвать морфологическими профилями, поскольку они отражают основные соматические характеристики обследованной молодёжи: массивность скелета, крепкостность (индекс Ливи), пропорции скелета (индексы узко/широкостности), периметры тела (обхват талии), тучность телосложения (индекс

массы тела), развитие подкожного жираотложения (величина средней жировой складки, индекс центрального ожирения). Иллюстрация и подробный анализ региональных морфологических профилей были представлены авторами ранее [Кузнецова (Федорчук) с соавт., 2025], в данной статье приводится лишь краткое обсуждение полученных результатов с акцентом на характеристику морфологических особенностей молодёжи г. Петрозаводска.

У юношей Петрозаводска по сравнению с другими выборками самый высокий показатель широкоплечести и самый низкий тазовый показатель, что свидетельствует о ярко выраженных андроморфных (маскулинных) пропорциях скелета – широкие плечи и узкий таз. Для юношей Петрозаводска также характерны самые низкие значения обхвата талии и пониженное жираотложение (низкий индекс центрального ожирения и низкие значения средней жировой складки). Все перечисленные особенности можно отнести к мускульному (мышечному) типу телосложения, который, согласно полученным результатам, чаще встречается у петрозаводских юношей по сравнению с молодёжью из других городов.

Юноши Барнаула оказались наиболее макросомными среди обследованных мужских групп с тенденцией к большей тучности (высокие значения индекса массы тела) и повышенному жираотложению (больше обхват талии и толщина жировых складок).

Московские юноши по телосложению самые узкосложенные и относительно грацильные из обследованных выборок: у них наименьшие значения индекса широкоплечести, массивности скелета и индекса Ливи; у них минимальное развитие подкожного жираотложения и пониженные значения индекса массы тела. Юноши Самары по морфологическим характеристикам при сравнении с молодёжью из других городов занимают в основном промежуточное положение.

Морфологические профили у девушек сходны с таковыми у юношей (см. рис. 4). Девушки Петрозаводска – самые широкоплечие (максимальные значения индекса: ширина плеч/длина тела) с минимальным обхватом талии и низким индексом центрального ожирения (обхват талии/длина тела). Девушки Москвы (также как юноши московского мегаполиса) по особенностям телосложения – самые узкосложенные (при сравнении с другими группами у них относительно узкие плечи и узкий таз), у них наименьшие значения средней жировой складки и индекса массы

тела. На рисунке 4 хорошо прослеживается визуальная схожесть морфологических профилей у девушек Барнаула и Самары и максимальная близость показателей телосложения в этих городах по сравнению с другими выборками. В целом девушек из Барнаула и Самары можно охарактеризовать как относительно крепкосложенных с хорошим развитием жираотложения (относительно высокие значения обхвата талии, средней жировой складки и индекса центрального ожирения).

Полученные результаты о более низких показателях жираотложения у молодёжи Москвы по сравнению с другими городами России, возможно, обусловлены тем, что наряду с распространяющейся «эпидемией» ожирения [Бондарева, 2016; Пермьякова, 2016; Cicek et al., 2014; Klimek-Piotrowska et al., 2015; Marrodan Serrano et al., 2015] и тенденцией к центральному (абдоминальному) типу жираотложения [Bahk, Khang, 2016; Du et al., 2017; Suder et al., 2017] в последнее время в больших городах усиливается контроль за питанием у детского и взрослого населения и характерен более высокий уровень медицинского обслуживания. Снижение жирового компонента телосложения у московских девушек, возможно, также связано с усиливающимся влиянием социокультурных факторов, таких как представления о моде и телесной красоте, со стремлением нынешнего поколения молодых женщин соответствовать знаменитой формуле 90-60-90, «типу фотомоделей» [Година, 2003]. По-видимому, мода и стереотипы массовой культуры, могут являться мощным социальным фактором, влияющим на формирование телосложения современной молодёжи. Такое стремление соответствовать моде наиболее характерно для больших городов, в частности, для московского мегаполиса. Наряду с положительными аспектами такого влияния на формирование телосложения подрастающего поколения во многих работах показаны и неблагоприятные последствия интернализации социокультурных стандартов красоты, прессинга традиционных СМИ и социальных онлайн платформ (распространение унифицированного канона телесной красоты и культивирование идей о связи между внешней привлекательностью и социальной активностью, профессиональной деятельностью, успехами и благополучием в личной жизни) для психического здоровья и социального функционирования [Thompson et al., 1999; Owen, Laurel-Seller, 2000; Barlett et al., 2008; Perloff, 2014; Karazsia et al., 2017], поскольку

ку это влияние добавляется к спектру стрессовых факторов, с которыми сталкивается современная молодёжь.

Заключение

На основе материалов антропометрического обследования юношей и девушек г. Петрозаводска в возрасте от 18 до 23 лет, проведенного в 2024 году коллективом сотрудников кафедры антропологии биологического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова, с привлечением сопоставимых данных, полученных из источников литературы, установлены долговременные изменения (секулярный тренд) тотальных размеров тела. Длина тела современных молодых мужчин, родившихся в г. Петрозаводске в 2001–2006 гг. (2024 г. обследования), на 7,7 см выше, чем у мужчин, родившихся здесь же в 1936–1949-х гг.; увеличение составляет около 1,1 см за декаду. Межгрупповой анализ длины тела в женских выборках г. Петрозаводска показал увеличение длины тела у современных женщин на 6,3 см по сравнению с когортой родившихся в 1936–1949 гг. (увеличение около 0,9 см за десятилетие). Вместе с эпохальным увеличением тотальных размеров тела за последние 60 лет отмечена трансформация телосложения: тенденция к относительной узкосложенности и усиление андроморфных пропорций телосложения у современных молодых женщин Петрозаводска. Многолетние изменения показателей телосложения в г. Петрозаводске сопоставимы с общероссийскими тенденциями секулярного тренда и согласуются с гипотезой о ведущем влиянии социально-экономических факторов на эпохальные процессы трансформации телосложения детей, подростков и молодёжи. У юношей и девушек г. Петрозаводска выявлены региональные особенности морфологического статуса по сравнению с молодёжью из других городов России. На основе наиболее информативных показателей телосложения построены паутинные диаграммы, отражающие особенности соматического статуса у юношей и девушек г. Петрозаводска, которые могут быть использованы для мониторинга физического развития с целью улучшения адаптационных возможностей и соматического здоровья современной молодёжи.

Благодарности

Работа выполнена при поддержке гранта РНФ № 23-18-00086 «Региональные особен-

сти влияния социально-экономических и социокультурных факторов на секулярный тренд размеров тела современной молодёжи на рубеже XX–XXI веков».

Библиография

Антропозология Центральной Азии / Т.И. Алексеева, О.М. Павловский, В.А. Бацевич, Г.С. Самойлова, В.А. Спицын с соавт. / Под ред. Т.И. Алексеевой. М.: Научный мир. 2005. 368 с.

Антропозология Северо-Восточной Азии: Чукотка, Камчатка и Командорские острова / Отв. ред. Т.И. Алексеева, А.П. Бужилова, М.Б. Медникова, М.В. Добровольская. М.: Таус. 2008. 368 с.

Бацевич В.А., Ясина О.В. Долговременные изменения соматических показателей и возраста менархе у сельского чувашского и башкирского населения в XX веке // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2015. № 4. С. 4–13.

Бацевич В.А., Ясина О.В. Сравнение морфологических характеристик двух групп чувашей, обследованных на территории Чувашии и Башкортостана // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2017. № 4. С. 54–74.

Бондарева Э.А. Влияние эндогенных и экзогенных факторов на развитие ожирения // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2016. № 4. С. 27–36.

Бунак В.В. Антропометрия. М.: Учпедгиз. 1941. 368 с.

Година Е.З. Ауксология человека – наука XXI века: проблемы и перспективы // Антропология на пороге III тысячелетия: сб. науч. трудов. М.: Старый сад, 2003. Т. 2. С. 529–566.

Година Е.З. Современные тенденции физического развития детей и подростков в России и мире // Авторские лекции по педиатрии. Детская спортивная медицина. М.: Буки-Веди, 2017. С. 100–122.

Дерябин В.Е. Соматология мужчин СССР середины 70-х годов. М.: Параллели. 2009. 258 с.

Дерябин В.Е., Пурунджан А.Л. Географические особенности строения тела населения СССР. М.: Изд-во Московского университета. 1990. 192 с.

Зимина С.Н., Хафизова А.А., Негашева М.А. Динамика изменений основных показателей телосложения в конце XX – начале XXI века (на основе зарубежных литературных данных за последние 15 лет) // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2020. № 1. С. 12–20.

Кузнецова (Федорчук) О.А., Негашева М.А., Синева И.М., Кремнева В.Н., Филатова О.В. с соавт. Региональные особенности морфофункционального статуса молодёжи России в начале XXI в. // Здоровье населения и среда обитания, 2025. Том 33. №4. С. 29–42.

Масюк В.С. Изучение физического развития детей и подростков Республики Карелия // Вопросы современной педиатрии, 2006. Том 5. № 1. С. 370–371.

Материалы по физическому развитию детей и подростков городов и сельских местностей СССР. Вып. 2 / Под ред. А.Я. Гольдфельд, А.М. Меркова, А.Г. Цейтлина. Л.: Медицина. 1965. 670 с.

Методические указания по определению уровня физического развития школьников 8 – 17 лет / Мини-

стерство здравоохранения Карельской АССР. Петро- заводск. 1977. 34 с.

Миклашевская Н.Н., Соловьева В.С., Година Е.З. Ростовые процессы у детей и подростков. М.: изд-во Московского ун-та, 1988. 184 с.

Миронов Б.Н. Благополучие населения и революции в имперской России. XVIII – начало XX века. М.: Весь мир. 2012. 848 с.

Негашева М.А. Основы антропометрии. М.: Экон-Информ. 2017. 216 с.

Негашева М.А., Зимина С.Н., Хафизова А.А., Сирозетдинов Р.Э., Синева И.М. Эпохальные изменения морфотипа современного человека (по антропометрическим данным ретроспективного исследования московской молодёжи) // Вестник Московского университета. Серия 16. Биология, 2020. Т. 75. № 1. С. 15–22.

Негашева М.А., Зимина С.Н., Синева И.М., Юдина А.М. Особенности морфофункциональной адаптации студенческой молодёжи, проживающей в разных городах России // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2018. № 3. С. 41–54.

Негашева М.А., Синева И.М., Хафизова А.А. Оценка типов конституции у детей и взрослых. М.: Клуб печати. 2024. 264 с.

Негашева М.А., Филатова О.В., Воронина И.Ю., Куцева Е.В., Синева И.М. с соавт. Секулярный тренд показателей телосложения и разработка региональных стандартов физического развития студенческой молодёжи Алтайского края (г. Барнаул) // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2024. № 3. С. 16–34.

Норейко Т.С. Материалы к судебно-медицинской экспертизе половой зрелости девушек Карельской АССР: Дисс. ... канд. мед. наук. Т. 1. Л., 1965. 255 с.

Пашкова И.Г., Алексина Л.А. Онтогенетические изменения физического статуса женщин в Республике Карелия // Учёные записки СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова, 2011. Том 18. № 1. С. 36-39.

Пашкова И.Г., Алексина Л.А. Возрастная динамика антропометрических параметров у мужчин Республики Карелия // Учёные записки СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова, 2012. Том 19. № 4. С. 27-31.

Пашкова И.Г. Морфофункциональные корреляции физического развития и минеральной плотности костной ткани у взрослого населения республики Карелия: Автореф. дисс. ... докт. мед. наук. Санкт-Петербург, 2014. 42 с.

Пермякова Е.Ю. Изучение показателей жировотложения в этническом и секулярном аспектах за последние 15 лет (на основе зарубежных литературных данных) // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2016. № 2. С. 59–64.

Пурунджан А.Л. Географическая изменчивость антропометрических признаков на территории СССР // Проблемы размерной антропологической стандартизации для конструирования одежды. М.: Лег. индустрия, 1978. С. 100–155.

Федотова Т.К., Горбачева А.К. Секулярная динамика показателей длины и массы тела детей России от рождения до 17 лет // Археология, этнография и антропология Евразии, 2019. Т. 47. № 3. С. 145–157.

Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации. Учебное пособие. Вып. VII / Под ред. В.Р. Кучмы, Н.А. Скоблиной, О.Ю. Милушкиной. М.: Литтерра. 2019. 176 с.

Хафизова А.А., Негашева М.А. Секулярные изменения дефинитивной длины тела мужчин и женщин разных регионов России (конец XIX – начало XXI в.) // Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология, 2020. № 2. С. 55–73.

Хомякова И.А., Балинова Н.В. Антропологические исследования в Республике Алтай: предварительный анализ морфологических особенностей северных и южных алтайцев // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2017а. № 4. С. 28–41.

Хомякова И.А., Балинова Н.В. Антропологические исследования в Туве и Северной Монголии: тувинцы, тувинцы-тоджинцы, цаатаны // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2017б. № 2. С. 12–25.

Хомякова И.А., Балинова Н.В. Антропологические особенности торгутов и дербетов Калмыкии и Западной Монголии: сравнительный анализ // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2017в. № 1. С. 15–32.

Информация об авторах

Негашева Марина Анатольевна, д.б.н., профессор, ORCID: 0000-0002-7572-4316, negasheva@mail.ru;

Синева Ирина Михайловна, к.б.н., ORCID ID: 0000-0003-3336-898X, i-sineva@yandex.ru;

Кремнева Виктория Николаевна, к.пед.н., ORCID ID: 0009-0000-4885-5989, kremneva@petsru.ru;

Хафизова Айнура Асхадовна, к.б.н., ORCID ID: 0000-0003-4764-6792, aya.khafizova@gmail.com;

Иванова Елена Александровна, ORCID ID: 0009-0004-9896-3258, lenaiva16@mail.ru;

Коршунова Дарина Дмитриевна, ORCID ID: 0009-0001-9522-2233, darinawow388@gmail.com.

*Поступила в редакцию 25.04.2025,
принята к публикации 18.06.2025*

Negasheva M.A.¹⁾, Sineva I.M.¹⁾, Kremneva V.N.²⁾,
Khafizova A.A.¹⁾, Ivanova E.A.¹⁾, Korshunova D.D.¹⁾

¹⁾ *Lomonosov Moscow State University, Faculty of Biology,
Department of Anthropology, Leninskie Gory, 1(12), Moscow, 119234, Russia*

²⁾ *Petrozavodsk State University, Institute of Physical Education,
Sport and Tourism, Department of Physical Education,
Pushkinskaya str., 17, Petrozavodsk, 185035, Russia*

SECULAR TREND IN BODY DIMENSIONS AND MORPHOLOGICAL STATUS OF MODERN STUDENT YOUTH OF PETROZAVODSK

Introduction. *The article presents the results of the anthropological expedition to Petrozavodsk (North-western Federal District), conducted in April 2024, in order to study the long-term (secular) dynamics of total body size, changes in body proportions over the past 60 years, and morphological characteristics of modern youth in this region.*

Materials and methods. *The study group consisted of 470 young men and women aged 18–23, mainly (more than 90%) Russians by nationality, born and living in Petrozavodsk. Subjects were examined according to a comprehensive anthropometric program including measurement of total body sizes, shoulder and pelvic breadths, trunk and limb circumferences, skinfolds, and grip strength on right hand.*

Results and discussion. *The average height of young men born in Petrozavodsk increased by 7.7 cm across birth cohorts from the 1936–49s to the 2001–2006s (2024 survey). The rate of secular increase is about 1.1 cm per decade. Intergroup comparisons of body length in female samples from Petrozavodsk demonstrated an increase in height in modern women by 6.3 cm compared with the cohorts born in the 1936–49s (about 0.9 cm per decade). Along with the secular increase in total body size over the past 60 years, a tendency towards a relatively narrow build and an increase in andromorphic proportions of the body build in modern young women of Petrozavodsk has been noted. Long-term changes in anthropometric parameters in Petrozavodsk are comparable with the general secular trend in Russia and are consistent with the hypothesis of the dominant influence of socio-economic factors on intergenerational transformation of the physique of children, adolescents and young adults.*

Conclusion. *Based on the materials of an anthropological survey of young men and women in Petrozavodsk aged 18–23, conducted in 2024 by the research team of the Department of Anthropology, Faculty of Biology, Lomonosov Moscow State University, using comparable data obtained from literature sources, long-term changes (secular trend) in total body size have been established. The regional features of the physique of young men and women surveyed in Petrozavodsk, compared with youth from other cities in Russia, were revealed. Based on the most informative body dimensions, spider web charts are created to illustrate the unique aspects of the physical condition of young men and women in Petrozavodsk. These charts can be employed to track physical development and enhance the adaptability and physical well-being of today's young population.*

Keywords: secular trend; body sizes; morphological status; student youth; regional body features; Petrozavodsk

DOI: 10.55959/MSU2074-8132-25-3-2

References

Anthropological ecology of Central Asia. Alekseeva T.I. (Ed.). Moscow, Nauchnyj mir Publ., 2005. 326 p. (In Russ.).

Anthropology of North-Eastern Asia: Chukotka, Kamchatka, Komandorski Islands. Alekseeva T.I., Buzhilova A.P., Mednikova M.B., Dobrovolskaya M.V. (Eds.). Moscow, Taus Publ., 2008. 368 p. (In Russ.).

Batsevich V.A., Yasina O.V. *Long-term changes somatic characteristics and age at menarche of rural Chuvash and Bashkir population in the XX century.* *Moscow University Anthropology Bulletin [Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya]*, 2015, 4, pp. 4–13. (In Russ.).

Batsevich V.A., Yasina O.V. *Comparison of the morphological characteristics of the two groups of Chuvash, examined on the territory of Chuvashia and Bashkorto-*

- stan. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya], 2017, 4, pp. 54–74. (In Russ.). DOI: 10.32521/2074-8132.2017.4.054-074.
- Bondareva E.A. The endogenous and exogenous factors influencing obesity. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya], 2016, 4, pp. 27–36. (In Russ.).
- Bunak V.V. *Anthropometry*. Moscow, Uchpedgiz Publ., 1941. 368 p. (In Russ.).
- Godina E.Z. Human auxology – the science of XXI century: problems and perspectives. *Anthropology on the threshold of third millennium: Collection of scientific articles*. Moscow, Staryi sad Publ., 2003, 2, pp. 529–566. (In Russ.).
- Godina E.Z. Modern trend in physical development of children and adolescents in Russia and the World. *Author's lectures on pediatrics. Children's sports medicine*. Moscow, Buki-Vedi Publ., 2017, pp. 100–122. (In Russ.).
- Deryabin V.E. *Somatology of men of the USSR in the mid-70s*. Moscow, Paralleli Publ., 2009. 258 p. (In Russ.).
- Deryabin V.E., Purundzhan A.L. *Geographic variation in body type across populations of USSR*. Moscow, MSU Publ., 1990. 192 p. (In Russ.).
- Zimina S.N., Khafizova A.A., Negasheva M.A. Dynamics of the main physique measurements in the late XX – early XXI century (based on foreign published data for the last 15 years). *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya], 2020, 1, pp. 12–20. (In Russ.). DOI: 10.32521/2074-8132.2020.1.025-038.
- Kuznetsova (Fedorchuk) O.A., Negasheva M.A., Sineva I.M., Kremneva V.N., Filatova O.V. et al. Regional features of the morphofunctional state of young people in Russia in the early 21st century. *Public Health and Life Environment*, 2025, 33 (4), pp. 67-73. (In Russ.).
- Masyuk V.S. Study of physical development of children and adolescents of the Republic of Karelia. *Current Pediatrics*, 2006, 5 (1), pp. 370-371. (In Russ.).
- Materials on physical development of children and adolescents of selected cities and rural regions of USSR*. 2nd ed. Goldfeld A.Ya., Merkov A.M., Tseitlin A.G. (Eds.). Leningrad, Meditsina Publ., 1965. 670 p. (In Russ.).
- Methodological guidelines for determining the level of physical development of schoolchildren aged 8-17*. Ministry of Health of the Karelian ASSR. Petrozavodsk, 1977. 34 p. (In Russ.).
- Miklashevskaya N.N., Solov'eva V.S., Godina E.Z. *Growth processes in children and adolescents*. Moscow, Moscow State University Publ., 1988. 184 p. (In Russ.).
- Mironov B.N. *The Standard of Living and Revolutions in Russia, 1700–1917*. Moscow, Ves' Mir Publ., 2012. 848 p. (In Russ.). ISBN 978-5-94881-081-2.
- Negasheva M.A. *Anthropometry Basics*. Moscow, Econ-Inform Publ., 2017. 216 p. (In Russ.). ISBN: 978-5-9500466-5-0.
- Negasheva M.A., Zimina S.N., Khafizova A.A., Sirazetdinov R.E., Sineva I.M. Secular changes in the morphotype of the modern human (based on anthropometric data from a retrospective survey of Moscow youth). *Herald of Moscow University. Series 16. Biology* [Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 16. Biologiya], 2020, 75 (1), pp. 13–19. (In Russ.).
- Negasheva M.A., Zimina S.N., Sineva I.M., Yudina A.M. Morphofunctional adaptation of young students living in different cities of Russia. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya], 2018, 3, pp. 41–54. (In Russ.). DOI: 10.32521/2074-8132.2018.3.041-054.
- Negasheva M.A., Sineva I.M., Khafizova A.A. *Assessment of constitutional types in children and adults*. Moscow, Club Print Publ., 2024. 264 p. (In Russ.). ISBN: 978-5-605-35922-7.
- Negasheva M.A., Filatova O.V., Voronina I.Yu., Kutseva E.V., Sineva I.M. et al. Secular trend in body dimensions and development of regional growth standards for student youth of Altai krai (Barnaul). *Lomonosov Journal of Anthropology* [Moscow University Anthropology Bulletin], 2024, 3, pp. 16–34. (In Russ.). DOI : 10.55959/MSU2074-8132-24-3-2.
- Noreiko T.S. *Materials for the forensic medical examination of puberty of girls of the Karelian ASSR*. PhD in Medicine Thesis. Vol. 1. Leningrad, 1965. 255 p. (In Russ.).
- Pashkova I.G., Aleksina L.A. Ontogenetic changes in the physical status of women in the Republic of Karelia. *Scientific Notes of Pavlov St. Petersburg State Medical University*, 2011, 18 (1), pp. 36-39. (In Russ.).
- Pashkova I.G., Aleksina L.A. Age dynamics of anthropometric parameters in men of the Republic of Karelia. *Scientific Notes of Pavlov St. Petersburg State Medical University*, 2012, 19 (4), pp. 27-31. (In Russ.).
- Pashkova I.G. *Morphofunctional correlations of physical development and bone mineral density in the adult population of the Republic of Karelia*. Doctor of Medical Science Thesis. Saint Petersburg, 2014. 42 p. (In Russ.).
- Permiakova E.Yu. A study of fat deposition indicators in ethnic and secular aspects for the last 15 years (based on published data). *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya], 2016, 2, pp. 59–64. (In Russ.).
- Purundzhan A.L. Geographical variability of anthropometric characteristics in the USSR. In *Problems of dimensional anthropological standardization for the clothing design*. Moscow, Leg. industriya Publ., 1978, pp. 100–155. (In Russ.).
- Fedotova T.K., Gorbacheva A.K. Secular dynamics of body height and weight in Russian children aged 0–17. *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia*, 2019, 47 (3), pp. 145-157. (In Russ.). DOI: 10.17746/1563-0102.2019.47.3.145-157.
- Physical development of children and adolescents of Russian Federation. Handbook. 7th ed.* Kuchma V.R., Skoblina N.A., Milushkina O.Yu. (Eds.). Moscow, Litterra Publ., 2019. 176 p. ISBN 978-5-4235-0325-3. (In Russ.).
- Khafizova A.A., Negasheva M.A. Secular changes in adult human height of men and women in different regions of Russia since the end of the 19th to the beginning of the 21st century. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya], 2020, 2, pp. 55–73. (In Russ.). DOI: 10.32521/2074-8132.2020.2.055-073.
- Khomyakova I.A., Balinova N.V. Anthropological research in the Altai Republic: Preliminary Analysis of the morphological features of the Southern and Northern Altaians. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya], 2017a, 4, pp. 28–41. (In Russ.). DOI: 10.32521/2074-8132.2017.4.028-041.
- Khomyakova I.A., Balinova N.V. Anthropological studies in Tuva and Northern Mongolia: Tuvans, Tozhu Tuvans, Tsaatans. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya], 2017b, 2, pp. 12–25. (In Russ.).

- Khomyakova I.A., Balinova N.V. Anthropological features of torghuts and derbets of Kalmykia and Western Mongolia: a comparative analysis. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya], 2017c, 1, pp. 15–32. (In Russ.).
- Bahk J.W., Khang Y.H. Trends in childhood obesity and central adiposity between 1998–2001 and 2010–2012 according to household income and urbanity in Korea. *BMC Public Health*, 2016, 7, pp. 16–18. DOI: 10.1186/s12889-015-2616-2.
- Bartlett C.P., Vowels C.L., Saucier D.A. Meta-analyses of the effects of media images on men's body-image concerns. *J. Soc. Clin. Psychol.*, 2008, 27 (3), pp. 279–310. DOI: 10.1521/jscp.2008.27.3.279.
- Baten J., Blum M. Growing tall but unequal: New findings and new background evidence on anthropometric welfare in 156 Countries, 1810–1989. *Econ. Hist. Dev. Reg.*, 2012, 27 (1), pp. 66–85. DOI: 10.1080/20780389.2012.657489.
- Bogin B. *Patterns of Human Growth* (3rd ed.). Cambridge, Cambridge University Press, 2020. 590 p. ISBN: 978-1108434485.
- Bogin B. Social-Economic-Political-Emotional (SEPE) factors regulate human growth. *Human Biology and Public Health*, 2021, 1, pp. 1–20. DOI: 10.52905/hbph.v1.10.
- Bolt J., Van Zanden J.L. Maddison style estimates of the evolution of the world economy. A New 2020 Update. *Maddison Project Working Paper WP-15*, 2020, pp. 59–66.
- Cicek B., Ozturk A., Unalan D., Bayat M., Mazzioglu M.M. et al. Four-site skinfolds and body fat percentage references in 6-to-17-year old Turkish children and adolescents. *J. Pak. Med. Assoc.*, 2014, 64 (10), pp. 1154–1161.
- Cole T.J. The secular trend in human physical growth: a biological view. *Econ. Hum. Biol.*, 2003, 1 (2), pp. 161–168. DOI: 10.1016/S1570-677X(02)00033-3.
- Danubio M.E., Sanna E. Secular changes in human biological variables in Western countries: an updated review and synthesis. *J. Anthropol. Sci.*, 2008, 86, pp. 91–112.
- Du P., Wang H.J., Zhang B., Qi S.F., Mi Y.J. et al. Prevalence of abdominal obesity among Chinese adults in 2011. *J. Epidemiol.*, 2017, 27 (6), pp. 282–286. DOI: 10.1016/j.je.2017.03.001.
- Godina E.Z. Secular trends in some Russian populations. *Anthropol. Anz.*, 2011, 68 (4), pp. 367–377. DOI: 10.1127/0003-5548/2011/0156.
- Godina E.Z., Gorbacheva A.K., Fedotova T.K. Secular trends of children from birth to 3 years: meta-analysis of data from Russia and the neighboring countries. *Coll. Antropol.*, 2018, 42 (2), pp. 83–88.
- Godina E.Z., Khomyakova I.A. Secular changes in body morphology and fat patterning in moscow children and adolescents. *Coll. Antropol.*, 2024, 48 (4), pp. 227–232.
- Grasgruber P., Hrazdřira E. Nutritional and socio-economic predictors of adult height in 152 world populations. *Econ. Hum. Biol.*, 2020, 37, 100848. DOI: 10.1016/j.ehb.2020.100848.
- Hatton T.J. How have Europeans grown so tall? *Oxf. Econ. Pap.*, 2014, 66 (2), pp. 349–372. DOI: 10.1093/oxep/gpt030.
- 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. DOI: 10.1016/j.ehb.2010.03.001.
- Hauspie R.C., Vercauteren M., Susanne C. Secular changes in growth and maturation: an update. *Acta Paediatr.*, 1997, 86 (S423), pp. 20–27. DOI: 10.1111/j.1651-2227.1997.tb18364.x.
- Hermanussen M., Wit J.M. How much nutrition for how much growth? *Horm. Res. Paediatr.*, 2017, 88 (1), pp. 38–45. DOI: 10.1159/000454832.
- Ikeda N., Nishi N. Spatiotemporal variations in mean height of 17-year-old students born in 1957–2002 across 47 Japanese prefectures: Evidence from School Health Surveys. *Econ. Hum. Biol.*, 2023, 51, 101283. DOI: 10.1016/j.ehb.2023.101283.
- Karazsia B.T., Mumen S.K., Tylka T.L. Is body dissatisfaction changing across time? A cross-temporal meta-analysis. *Psychol. Bull.*, 2017, 143 (3), pp. 293–320. DOI: 10.1037/bul0000081.
- Kirchengast S., Waldhör T., Juan A., Yang L. Secular trends and regional pattern in body height of Austrian conscripts born between 1961 and 2002. *Econ. Hum. Biol.*, 2024, 53, 101371. DOI: 10.1016/j.ehb.2024.101371.
- Klimek-Piotrowska W., Koziej M., Holda M.K., Piatek K., Wszolek K. et al. Anthropometry and body composition of adolescents in Cracow, Poland. *PLoS One*, 2015, 10 (3), e0122274. DOI: 10.1371/journal.pone.0122274.
- Kołodziej H., Łopuszańska M., Lipowicz A., Szklarska A., Bielicki T. Secular trends in body height and body mass in 19-year-old polish men based on six national surveys from 1965 to 2010. *Am. J. Hum. Biol.*, 2015, 27 (5), pp. 704–709. DOI: 10.1002/ajhb.22694.
- Kozlov A.I., Vershubsky G.G. Secular trends in average height and age at menarche of ethnic Russians and Komi-Permyaks of the Permsky Krai, Russia. *Anthropol. Anz.*, 2015, 72 (1), pp. 27–42. DOI: 10.1127/anthranz/2014/0427.
- Kozlov A.I., Vershubsky G.G., Butovskaya M.L., Kozlova M.A., Fedenok J.N. Secular trends in height and pelvic size of Ob Ugrians (Khanty and Mansi). *Moscow University Anthropology Bulletin*, 2018, 3, pp. 33–40. DOI: 10.32521/2074-8132.2018.3.033-040.
- Larnkjær A., Schrøder S.A., Schmidt I.M., Jørgensen M.H., Michaelsen K.F. Secular change in adult stature has come to a halt in northern Europe and Italy. *Acta Paediatr.*, 2006, 95 (6), pp. 754–755. DOI: 10.1080/08035250500527323.
- Lebedeva L., Godina E. The impact of hygienic living conditions on the differentiation of male body height at the beginning of the twentieth century in the USSR. *J. Physiol. Anthropol.*, 2024, 43(1), 20. DOI: 10.1186/s40101-024-00367-2.
- Lehmann A., Floris J., Woitek U., Rühli F.J., Staub K. Temporal trends, regional variation and socio-economic differences in height, BMI and body proportions among German conscripts, 1956–2010. *Public Health Nutr.*, 2017, 20 (3), pp. 391–403. DOI: 10.1017/S1368980016002408.
- Liczbińska G., Gautam R.K., Bharati P., Malina R.M. Body size and weight status of adult Indian males born in the 1890s–1950s: Age and secular change in the context of demographic, economic, and political transformation. *Am. J. Hum. Biol.*, 2023, 35(10), e23939. DOI: 10.1002/ajhb.23939.
- Łopuszańska-Dawid M., Kołodziej H., Lipowicz A., Szklarska A., Kopiczko A. et al. Social class-specific secular trends in height among 19-year old Polish men: 6th national surveys from 1965 till 2010. *Econ. Hum. Biol.*, 2020, 37, 100832. DOI: 10.1016/j.ehb.2019.100832.
- Łopuszańska-Dawid M., Szklarska A. Growth change in Polish women: Reduction of the secular trends? *PLoS One*, 2020, 15(11), e0242074. DOI: 10.1371/journal.pone.0242074.
- Marco-Gracia F.J., Puche J. The association between male height and lifespan in rural Spain, birth cohorts 1835–1939. *Econ. Hum. Biol.*, 2021, 43, 101022. DOI: 10.1016/j.ehb.2021.101022.

- Marrodan Serrano M.D., Gonzalez-Montero de Espinosa M., Herraes A., Alfaro E.L., Felipe Bejarano I. et al. Subscapular and triceps skinfolds reference values of Hispanic American children and adolescents and their comparison with the reference of Centers for Disease Control and Prevention (CDC). *Nutr. Hosp.*, 2015, 32 (6), pp. 2862–2873. DOI: 10.3305/nh.2015.32.6.9775.
- Moelyo A.G., Sitaresmi M.N., Julia M. Secular trends in Javanese adult height: the roles of environment and educational attainment. *BMC Public Health*, 2022, 22 (1), 712. DOI: 10.1186/s12889-022-13144-6.
- NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). A century of trends in adult human height. *Elife*, 2016a, 5, e13410. DOI: 10.7554/eLife.13410.
- NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: A pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19.2 million participants. *The Lancet*, 2016b, 387 (10026), pp. 1377–1396. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)30054-X.
- NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and adults. *The Lancet*, 2017, 390 (10113), pp. 2627–2642. DOI: 10.1016/S0140-6736(17)32129-3.
- Negasheva M.A., Khafizova A.A., Movsesian A.A. Secular trends in height, weight, and body mass index in the context of economic and political transformations in Russia from 1885 to 2021. *Am. J. Hum. Biol.*, 2024, 36 (2), e23992. DOI: 10.1002/ajhb.23992.
- Ng M., Fleming T., Robinson M., Thomson B., Graetz N. et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet*, 2014, 384 (9945), pp. 766–781. DOI: 10.1016/S0140-6736(14)60460-8.
- Owen P.R., Laurel-Seller E. Weight and shape ideals: Thin is dangerously in. *J. Appl. Soc. Psychol.*, 2000, 30 (5), pp. 979–990.
- Parikh R.M., Joshi S.R., Menon P.S., Shah N.S. Index of central obesity – A novel parameter. *Med. Hypotheses*, 2007, 68 (6), pp. 1272–1275. DOI: 10.1016/j.mehy.2006.10.038.
- Perkins J.M., Subramanian S.V., Davey Smith G., Özaltin E. Adult height, nutrition, and population health. *Nutr. Rev.*, 2016, 74 (3), pp. 149–165. DOI: 10.1093/nutrit/nuv105.
- Perloff R.M. Social media effects on young women's body image concerns: Theoretical perspectives and an agenda for research. *Sex Roles*, 2014, 71, pp. 363–377. DOI: 10.1007/s11199-014-0384-6.
- Schönbeck Y., Talma H., van Dommelen P., Bakker B., Buitendijk S.E. et al. The world's tallest nation has stopped growing taller: the height of Dutch children from 1955 to 2009. *Pediatr. Res.*, 2013, 73 (3), pp. 371–377. DOI: 10.1038/pr.2012.189.
- Silventoinen K. Determinants of variation in adult body height. *J. Biosoc. Sci.*, 2003, 35 (2), pp. 263–285. DOI: 10.1017/s0021932003002633.
- Staub K., Rühli F.J., Woitek U., Pfister C. The average height of 18- and 19-year-old conscripts (N=458,322) in Switzerland from 1992 to 2009, and the secular height trend since 1878. *Swiss Med. Wkly*, 2011, 141, w13238. DOI: 0.4414/sm.w.2011.13238.
- Steckel R.H. Heights and human welfare: Recent developments and new directions. *Explor. Econ. Hist.*, 2009, 46 (1), pp. 1–23. DOI: 10.1016/j.eeh.2008.12.001.
- Steckel R.H. Social and Economic Effects on Growth. In N. Cameron, L. Schell (Eds.), *Human Growth and Development* (2nd ed.). Academic Press, 2012, pp. 225–244. DOI: 10.1016/B978-0-12-383882-7.00009-X.
- Subramanian S.V., Özaltin E., Finlay J.E. Height of nations: a socioeconomic analysis of cohort differences and patterns among women in 54 low-to middle-income countries. *PLoS One*, 2011, 6 (4), e18962. DOI: 10.1371/journal.pone.0018962.
- Suder A., Gomula A., Koziel S. Central overweight and obesity in Polish schoolchildren aged 7–18 years: secular changes of waist circumference between 1966 and 2012. *Eur. J. Pediatr.*, 2017, 176 (7), pp. 909–916. DOI: 10.1007/s00431-017-2938-4.
- Tanner J.M. Current advances in the study of physique. Photogrammetric anthropometry and an androgyny scale. *The Lancet*, 1951, 10, pp. 574–579.
- Thompson J.K., Heinberg L.J., Altabe M., Tantleff-Dunn S. Sociocultural theory: The media and society. In J.K. Thompson, L.J. Heinberg, M. Altabe, S. Tantleff-Dunn, *Exacting beauty: Theory, assessment, and treatment of body image disturbance*. Washington, DC, US: American Psychological Association, 1999, pp. 85–124. DOI: 10.1037/10312-003.
- Vinci L., Floris J., Koepke N., Matthes K.L., Bochud M. et al. Have Swiss adult males and females stopped growing taller? Evidence from the population-based nutrition survey menuCH, 2014/2015. *Econ. Hum. Biol.*, 2019, 33, pp. 201–210. DOI: 10.1016/j.ehb.2019.03.009.
- Zhang S., Li C., Taerken A.Y. Trend in physical growth among Chinese urban students: Results from five national successive cross-sectional surveys within the past two decades. *Am. J. Hum. Biol.*, 2024, 36(10), e24132. DOI: 10.1002/ajhb.24132.
- Zong X.N., Li H., Wu H.H., Zhang Y.Q. Socioeconomic development and secular trend in height in China. *Econ. Hum. Biol.*, 2015, 19, pp. 258–264. DOI: 10.1016/j.ehb.2015.09.006.

Information about the authors

Negasheva Marina A., PhD, D.Sc., professor, ORCID ID: 0000-0002-7572-4316, negasheva@mail.ru

Sineva Irina Mikhailovna, PhD, ORCID ID: 0000-0003-3336-898X, i-sineva@yandex.ru

Kremneva Viktoriya N., PhD, ORCID ID: 0009-0000-4885-5989, kremneva@petrsu.ru

Khafizova Ainur A., PhD, ORCID ID: 0000-0003-4764-6792, aya.khafizova@gmail.com

Ivanova Elena A., ORCID ID: 0009-0004-9896-3258, lenaiva16@mail.ru

Korshunova Darina D., ORCID ID: 0009-0001-9522-2233, darinawow388@gmail.com

© 2025. This work is licensed under a CC BY 4.0 license



Федотова Т.К., Горбачева А.К., Пермякова Е.Ю.

МГУ имени М.В. Ломоносова, НИИ и Музей антропологии,
ул. Моховая, д. 11, Москва, 125009, Россия

ИНФОРМАТИВНОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БИОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗРАСТА В ПОПУЛЯЦИОННОМ МОНИТОРИНГЕ (ВОЗРАСТ МЕНАРХЕ И ПИК СКОРОСТИ РОСТА И ИХ АССОЦИИРОВАННОСТЬ)

Введение. Настоящее исследование посвящено оценке ассоциированности двух показателей биологического возраста (возраста менархе и пика скорости роста) на восходящем отрезке онтогенеза и их совместной информативности.

Материалы и методы. В анализе задействован блок выборок подростков женского пола ($N=43$) с территории РФ и сопредельных стран, а также архивные материалы ($N=4$), собранные в рамках работы лаборатории прикладной антропологии при непосредственном участии одного из авторов в 1980-х гг. Для оценки взаимосвязи темпов роста (ПСР) с возрастом менархе использовались коэффициенты корреляции Пирсона.

Результаты и обсуждение. Показано, что возраст менархе достоверно положительно связан как с возрастом наступления пика скорости роста, так и с максимальным приростом величины длины тела во время этого пика. Статистически значимые отрицательные связи зафиксированы для возраста менархе и года обследования, что в очередной раз подтверждает наличие секулярного тренда в развитии подросткового населения нашей страны и сопредельных территорий (блок бывшего СССР). Об этом свидетельствуют также положительные связи между годом обследования и максимумом прироста средней длины тела во время пика скорости роста. В секулярном аспекте зафиксирована тенденция к постепенному сближению параллельно снижающихся сроков наступления менархе и пиков скорости роста у московских девушек, обследованных на временном промежутке, охватывающем более 80 лет. Переход к наступлению более ранних сроков полового созревания носит плавный характер, тогда как для пика скорости роста этот процесс более интенсивен на интервале с 1928 по 1956 г. (как и разница между этими показателями), что может свидетельствовать о большей чувствительности последнего к социальным катаклизмам, детектируемым на данном этапе.

Заключение. Полученные нами результаты о скореллированности возрастов менархе и пика скорости роста позволяют сделать осторожный вывод о возможности использования последнего как индикатора хронобиологического статуса популяции.

Ключевые слова: биологическая антропология; половое созревание; пик скорости роста; индикаторы хронобиологического статуса

DOI: 10.55959/MSU2074-8132-25-3-3

Введение

В основе популяционного мониторинга ростовых процессов и сравнительной оценки межгрупповой морфологической специфики у детей лежит, в числе прочего, фундаментальный методологический принцип: достаточно надежным методическим алгоритмом решения этой задачи при массовых ростовых обследованиях является группировка материала по хронологическому возрасту и сравнение соматического статуса годичных возрастных групп. Этот алгоритм не является единственно возможным и имеет характер конвенции. Действительно, категория «хронологический возраст» в массовых исследованиях морфофункционального статуса отражает свойство некоего среднестатистического варианта нормы, весьма существенного, но не универсального и не исчерпывающе достаточного, потому как нормальная (оптимальная) жизнедеятельность и здоровье могут сохраняться в достаточно широком диапазоне изменчивости показателей [Хрисанфова, Перевозчиков, 1999]. Более исчерпывающей характеристикой морфофункционального статуса является категория «биологический возраст», который для индивида определяется как достигнутый уровень морфофункционального созревания организма; он может как соответствовать своему возрастному стандарту, так и отклоняться от него в ту или иную сторону [Властовский, 1976; Дерябин, 2004]. В равной мере «биологический возраст», или хронобиологический статус, является информативной характеристикой целой группы, отражая дифференцированный по популяциям темпо-ритм целостного онтогенеза от рождения до старости, межгрупповые проявления акцелерации и т. д. [Павловский, 1987; Бацевич, 2022].

Из спектра морфологических критериев биологического возраста (соматическое развитие, половое развитие, зубной возраст, скелетный (костный) возраст) наиболее универсальным, информативным на протяжении всего онтогенеза, тесно связанным с соматическим статусом, является скелетный возраст, используемый в отечественной антропологии не только как индикатор темпов онтогенеза, но и как мера адаптации популяции к среде. Морфологические критерии биологического возраста (например, скелетное и половое развитие, в меньшей степени скелетное и соматическое развитие) достаточно тесно связаны [Бацевич, 2022] и в некоторые периоды взаимозаменяемы [Хрисанфова, Перевозчиков, 1999]. Обращаем внимание читателей, что скелетный возраст имеет значимые

связи с соматическим развитием, но последнее отражает изменение размеров, в то время как первый является исключительно индексом зрелости и отражает биохимическую структуру ткани. Это позволяет заключить, что два разных по биологическому содержанию индикатора контролируются однотипными биологическими механизмами под эгидой генетических факторов [Gasser et al., 2013; Molinari et al., 2013]. Заметим, что сбор материала в режиме обстоятельных комплексных антропологических экспедиций прекрасно ассимилирует рентгенантропологический метод для определения скелетного возраста [Бацевич, 2022]. Но для стремительных скрининговых обследований детского контингента, имеющих целью чаще всего корректировку стандартов физического развития локальной группы и ограниченных тремя показателями физического развития (длина и масса тела, обхват груди), существует сугубо соматический несложный биомаркер темпа онтогенеза — пик скорости роста, представляющий собой показатель, описывающий момент наибольшей скорости ростовых изменений среднего уровня длины тела (ДТ) в подростковом периоде (иначе: характеристика времени интенсивного протекания пубертатных процессов в каждой отдельной серии данных), определенный по эмпирическим рядам ежегодных изменений средней величины ДТ с последующим сглаживанием по методу наименьших квадратов [Дерябин, Федотова, 2002]. Авторы ни в коем случае не ставят знак равенства между скелетным развитием и рассматриваемым в работе соматическим критерием (пиком ростовой активности в пубертате), но информативность последнего очевидно значительна и его актуальность в межгрупповых сравнениях отрицать нельзя. Концепция темпа роста, иначе феномен пика скорости роста (сокр. ПСР; англ. «Peak Height Velocity» (PHV)), его хронологический возраст (в годах) и интенсивность (величина прироста в см), была предложена и всесторонне разработана выдающимся британским создателем ауксологии Джеймсом М. Таннером [Tanner, Davies, 1985].

Методические подходы к популяционному мониторингу ростовых процессов по-прежнему активно обсуждаются в литературе (несмотря на более чем вековую историю систематических обследований физического статуса подрастающих поколений ауксологами и возрастными физиологами). В частности, в связи с необходимостью корректного описания сдвигов физического развития

детей и подростков в связи с секулярным трендом на фоне непрерывного усиления уровня антропогенной нагрузки и дистрессового характера современной экологии, в первую очередь экологии мегаполисов [Синева с соавт., 2020; Пермякова с соавт., 2022].

Ранее на отечественных антропологических материалах [Fedotova, Gorbacheva, 2023] было показано, что характер межгрупповой изменчивости пика скорости роста (ПСР) указывает на значительную социальную/антропогенную обусловленность хронобиологического статуса популяции и независимость ростовых стратегий мужского и женского полов. В частности, пик скорости роста является индикатором секулярной соматической динамики наряду с собственно длиной тела как генетическим маркером. Связь возраста ПСР с абсолютными годовыми значениями длины тела (ДТ) на возрастном интервале 7–17 лет является систематической и высокой для мальчиков и случайна для девочек, что свидетельствует о генетической детерминированности темпов роста у первых. Корреляции пика скорости роста с абсолютными значениями ДТ имеют самые высокие уровни в 7 лет; длина тела в возрасте 7 лет, таким образом, действительно является триггером для параметров пика скорости роста [Федотова, Горбачева, 2024]. В ходе популяционного анализа коррелированности темпов роста и жиросотложения [Федотова с соавт., 2025] на материалах РФ и сопредельных стран показано, что у мальчиков темпы роста (возраст пика скорости роста) ассоциированы с абсолютными значениями показателей жиросотложения: временной/секулярной динамике пика скорости роста достаточно четко соответствует секулярная динамика жиросотложения, маркером которого является величина жировых складок под лопаткой и на трицепсе. Для мальчиков показана коррелированность возраста пика скорости роста и абсолютных значений толщины жировой складки под лопаткой в разных одногодичных группах на интервале 7–17 лет; а также коррелированность уровней ИМТ в 7 и 8 лет с возрастом пика скорости роста.

С учетом выявленной ранее авторами коррелированности возраста пика скорости роста с абсолютными значениями длины тела в одногодичных группах можно с осторожностью говорить о значительной согласованности/связанности механизмов онтогенеза мальчиков. У девочек, в свою очередь, параллелизм секулярной динамики возраста пика скорости роста и динамики измене-

ния толщины жировых складок выражен менее четко; равным образом в работе не выявлено ассоциированности возраста пика скорости роста с абсолютными значениями величины жировых складок на интервале 7–17 лет и величиной ИМТ в 7 и 8 лет. Полученные для девочек закономерности соответствуют результатам внутригруппового анализа, согласно которым ведущим компонентом состава тела в процессе развития вторичных половых признаков (темпов развития) в группе является, видимо, обезжиренная масса тела.

Целью настоящего исследования является оценка ассоциированности двух показателей биологического возраста (возраст менархе и пик скорости роста) на восходящем отрезке онтогенеза и их совместной информативности как индикаторов в первую очередь ниши развития популяции – качества среды и секулярных трендов. Характер скоррелированности двух показателей поможет, с одной стороны, оценить значимость пика скорости роста как самостоятельного индикатора хронобиологического статуса популяции, с другой стороны, еще раз вернуться к проблеме триггера возраста наступления менархе.

Материалы и методы

В анализе задействован блок выборок подростков женского пола (N=43) с территории РФ и сопредельных стран [Властовский, 1976; Миклашевская с соавт., 1988; Година с соавт., 2011; Карандашева, Гречкина, 2021; Пермякова с соавт., 2022; Саливон с соавт., 2023; Кокоба, 2024] и архивные материалы (собраны в рамках работы лаборатории прикладной антропологии при непосредственном участии одного из авторов в 1980-х гг.). Таким образом, общее количество обследованных групп было расширено до 47. Данные о пунктах обследования, численности населения в них, а также годах проведения обследования приведены в таблице 1.

Все исследования проводились по стандартной антропометрической методике [Бунак, 1941; Негашева, 2017]. Методика расчета возраста пика скорости роста была подробно изложена в наших предыдущих работах [Федотова с соавт., 2025; Fedotova, Gorbacheva, 2023].

Темпы онтогенеза у обследованного контингента были определены стандартным образом посредством расчета частоты менархе для каждой возрастной когорты с последующим графическим определением регрессионным методом возраста, в котором частота девушек с менструациями достигает 50% [Соловьева, 1966].

Таблица 1. Характеристика обследованных выборок
Table 1. Characteristics of the examined samples

Место и год обследования	Численность населения, млн чел.
с. Члоу, Абхазская ССР, 1979	0,0024
п.г.т. Палех, Ивановская обл. 1972	0,0048
с. Лыхны, Абхазская ССР, 1981	0,007
п. Олонек, респ. Карелия, 1989	0,012
г. Батуми, Грузинская ССР, 1974	0,103
г. Сухуми, Абхазская ССР, 1980	0,109
г. Сухуми, Абхазская ССР, 2012	0,063
г. Норильск, Красноярский край, 1983	0,184
г. Петропавловск-Камчатский, о. Сахалин, 1984	0,241
г. Улан-Удэ, респ. Бурятия, 1985	0,327
г. Архангельск, Арханг. обл., 1987-1989	0,416
г. Архангельск, Арханг. обл., 2009-2010	0,350
г. Томск, Томская обл., 1985	0,484
г. Иркутск, Иркутск. обл., 1985	0,601
г. Саратов, 1958-1962	0,600
г. Красноярск, Красноярский край, 1985	0,877
г. Тбилиси, Грузинская ССР, 1975-1976	0,985
г. Одесса, Украинская ССР, 1981	1,072
г. Ереван, Армянская ССР, 1986	1,115
г. Омск, Омская обл., 1985	1,115
г. Тбилиси, Грузинская ССР, 1986	1,166
г. Баку, Азербайджанская ССР, 1979	1,533
г. Нижний Новгород, 1991	1,445
г. Нижний Новгород, 2012	1,250
г. Москва, 1925	2,026
г. Москва, 1928	2,127
г. Москва, 1934	3,200
г. Москва, 1956	4,840
г. Москва, 1959	5,085
г. Москва, 1964	6,400
г. Москва, 1969	6,941
г. Москва, 1973	7,255
г. Москва, 1978	7,932
г. Москва, 1981	8,000
г. Москва, 1993	9,066
г. Москва, 1993	9,933
г. Москва, 2016	12,330

Для оценки взаимосвязи темпов роста (пика скорости роста) и ассоциированных с ним показателей с возрастом менархе использовались коэффициенты корреляции Пирсона. Статистическая обработка материала была проведена с использованием пакета программ STATISTICA 12 (StatSoft, Inc. (2014)).

Все участники исследования (либо их официальные представители) до включения в исследование добровольно подписали форму

информированного согласия, утвержденную в составе протокола исследования этическим комитетом.

Результаты

На первом этапе был проведен анализ взаимной скореллированности обследованных показателей в общей группе выборок (табл. 2). Показано, что возраст менархе достоверно положительно связан с возрастом наступления пика скорости роста и отрицательно с максимальным приростом величины длины тела во время этого пика. Статистически значимые отрицательные связи зафиксированы для возраста менархе и года обследования, что в очередной раз подтверждает наличие секулярного тренда в развитии подросткового населения нашей страны и сопредельных территорий (блок бывшего СССР). Об этом свидетельствуют также положительные связи между годом обследования и максимумом прироста средней длины тела во время пика скорости роста.

На втором этапе связи между показателями были проанализированы для всех выборок за исключением московской (ввиду особого статуса и специфики протекающих в столичном регионе социально-экономических процессов). В данном случае сохраняются положительные связи между годом обследования и максимумом прироста средней длины тела во время пика скорости роста, а также между возрастными наступления менархе и пика скорости роста (ПСР). При этом, однако, подтверждена отрицательная достоверная корреляция между возрастом наступления менархе и численностью населенного пункта, в котором проводилось обследование, отсутствовавшая при совокупном анализе связей показателей всего обследованного контингента (табл. 3). Графическое отображение полученной зависимости представлено на рисунке 1. Попытка установить возможные ассоциации возраста менархе с климатогеографическими характеристиками среды (географическая широта, средняя температура января, средняя температура июля) с целью устранения возможных «шумов» не дали положительных (достоверных) результатов и в статью эти рабочие материалы не включены.

Графическое отображение совместной динамики изменений возраста наступления менархе и пика скорости роста для локальной выборки московских девушек в зависимости от года обследования представлено на рисунке 2. Согласно полученным результатам, на промежутке с 1928 по 1956 г. оба показателя демонстрируют тенденцию к снижению. Более того, возраст менархе продолжает

Таблица 2. Корреляции (по Пирсону) обследуемых показателей в общей группе выборок
Table 2. Pearson correlations of the examined indicators in the general group of samples

	Год обследования	Численность населения	Возраст Ме	Возраст ПСР	Максимум прироста длины тела во время пика
Год обследования	1,0000	-0,136674	-0,6287	-0,1883	0,6537
Численность населения	-0,136674	1,000000	-0,140272	0,197413	-0,143461
Возраст Ме	-0,6287	-0,140272	1,0000	0,5204	-,4964
Возраст ПСР	-0,1883	0,197413	0,5204	1,0000	-0,2884
Максимум прироста длины тела во время пика	0,6537	-0,143461	-0,4964	-0,2884	1,0000

Таблица 3. Корреляции (по Пирсону) обследуемых показателей в группе выборок за исключением московских
Table 3. Pearson correlations of the examined indicators in the group of samples with the exception of Moscow

	Год обследования	Численность населения	Возраст Ме	Возраст ПСР	Максимум прироста длины тела во время пика
Год обследования	1,0000	0,0331	-0,2898	0,0072	0,5108
Численность населения	0,0331	1,0000	-0,5301	-0,0100	-0,0410
Возраст Ме	-0,2898	-0,5301	1,0000	0,5611	-0,2912
Возраст ПСР	0,0072	-0,0100	0,5611	1,0000	-0,2259
Максимум прироста длины тела во время пика	0,5108	-0,0410	-0,2912	-0,2259	1,0000

Примечания к таблицам 2 и 3. выделенные жирным шрифтом различия носят достоверный характер.
Notes for tables 2 and 3. Statistically significant differences are marked.

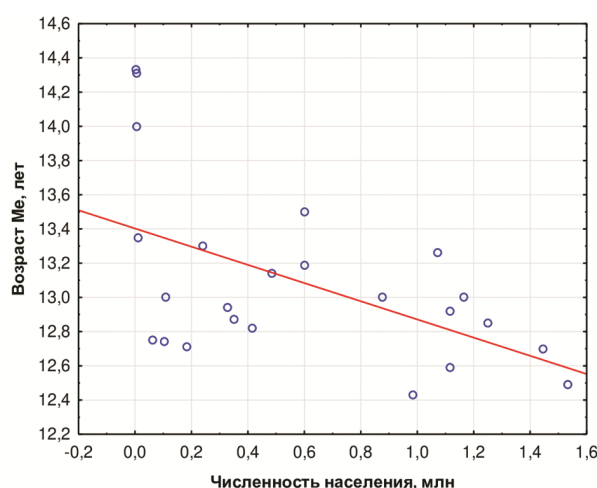


Рисунок 1. Диаграмма рассеяния возраста менархе в зависимости от численности населения
Figure 1. The scattering diagram of the age of menarche depending on the size of the population

Примечания. $r=-0,5301$; $p=0,0077$.
Notes. $r=-0,5301$; $p=0,0077$.

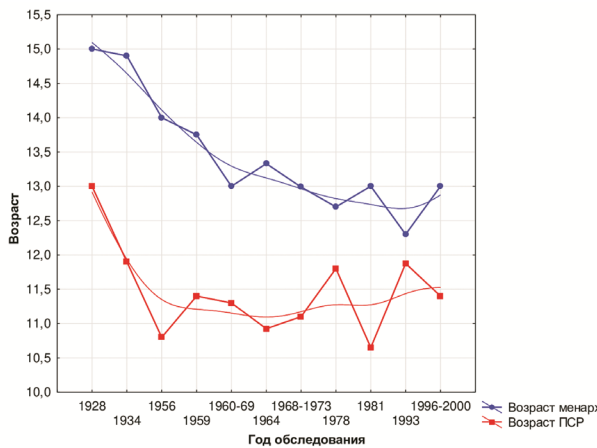


Рисунок 2. Сглаженные кривые секулярной динамики возрастов достижения пика скорости роста и менархе у московских девушек
Figure 2. Smoothed curves of ages of peak growth rate and menarche among Moscow girls

плавно снижаться до 2000 г. с небольшими флуктуациями в сторону увеличения в 1964, 1981 и 2000 г. Пик скорости роста, в свою очередь, в 1950–1970-е гг. наступает в 11,00–11,75 лет с резким его падением в 1981 г. Для обследованных в этом же году девушек, помимо прочего, зафиксирована и большая разница возраста наступления менархе и пика скорости роста – резкое падение хронологического наступления последнего сочетается с более поздним половым созреванием (разница порядка 2,5 лет). В 1993 г., наоборот, возраста начинают сближаться – максимальный возраст пика скорости роста сочетается с минимальным (самым ранним) возрастом наступления менархе среди всех наблюдений).

Обсуждение

Известно, что величина массы тела при рождении и в детском возрасте, а также величина длины тела в подростковом периоде онтогенеза вкупе с изменением социально-экономического статуса оказывают существенное влияние на средний возраст наступления менархе, снижающийся у большого числа различных этнических групп во всем мире. Однако определение достоверного показателя, ответственного за секулярные изменения возраста наступления полового созревания, по-прежнему остается нерешенным вопросом, поскольку выводы разных авторов неизменно противоречат друг другу, не позволяя дать однозначного ответа [Waqar-ul-Haq, 2017]. В качестве наиболее часто постулируемого триггера ускорения поло-

вого созревания может выступать как продолжающийся в мегаполисах ряда стран (включая нашу) процесс акселерации, так и метаболические нарушения обмена веществ, обусловленные высокой распространенностью избыточной массы тела и ожирения [Грицинская с соавт., 2017]. Согласно мнению других авторов, возможно, сроки наступления менархе определяются каким-либо фактором роста, действующим непосредственно перед рождением, который также влияет на последующие изменения массы, но не длины тела, т.е. не увеличение массы тела запускает ускоренное половое созревание, а оба эти события возникают независимо друг от друга [Cole, 2000].

Как было указано выше, в наших предыдущих исследованиях в качестве маркера темпов онтогенеза был использован пик скорости роста (ПСР), динамика изменений которого четко коррелирует с абсолютными значениями показателей жировоголожения у мальчиков нашей и сопредельных стран, тогда как для девочек больший вклад в ускорение темпов развития, судя по всему, вносит обезжиренная масса тела [Федотова с соавт., 2025]. В связи с этим неизбежно встает вопрос об информативности пика скорости роста как показателя, позволяющего расширить наши представления о потенциальных триггерах как наступления полового созревания, так и ускорения его темпов. Полученные нами результаты о скореллированности возрастов менархе и пика скорости роста (табл. 2, 3) позволяют сделать осторожный вывод о возможности использования последнего как индикатора хронобиологического статуса популяции. Аналогичная попытка была предпринята для японских девушек в конце 1970-ых гг., темпы снижения менархе которых к рассматриваемому периоду времени достигали 4,4 месяца за десятилетие. Было показано, что возраст наступления менархе в этой группе связан с возрастом наступления пика скорости роста ($r=0,77$) корреляцией высокого уровня [Hoshi, Kouchi, 1981], что подтверждают результаты более поздних исследований [Yokoza, Higuchi, 2014], где также была зафиксирована положительная связь возраста пика скорости роста с величиной массы тела. В то же самое время, последняя закономерность, видимо, специфична для отдельных групп и подтверждается далеко не всегда [Iuliano-Burns et al., 2001]. Похожие связи были обнаружены и в исследованиях, более хронологически близких к нашему [Durda-Masny et al., 2019; Abou El Ella et al., 2020].

Касательно отрицательной корреляции возраста наступления менархе в обследованных группах, исключая московскую, с численностью населения пункта проживания можно сделать аккуратное предположение о том, что население крупных городов в большинстве своем проживает в более благоприятных социально-экономических условиях. Последние, в свою очередь, оказывают положительное влияние на ускорение темпов полового созревания [Ellis, 2004; Towne et al., 2005]. В нашем случае, однако, добавление к анализу девушек, населяющих столичный регион, приводит к тому, что описанная выше закономерность перестает носить достоверный характер. С одной стороны, подобный результат кажется парадоксальным, с другой – может быть объясним избыточной гетерогенностью московских жителей на всех охваченных интервалах времени, размывающей обнаруженный тренд. Нельзя также не напомнить, что не только, возможно даже, не столько благоприятные социальные условия могут способствовать ускорению морфо-функционального развития организма, но также и умеренный уровень антропогенного стресса, характеризующий урбанистическую среду, в том числе большинства задействованных в нашем анализе городских агломераций. В то время как для мегаполиса Москвы уровень антропогенной нагрузки характеризуется как дистрессовый и, соответственно, деструктурирующий, что и вносит шумы в характер закономерности, описанной выше.

Интересной представляется тенденция к постепенному сближению параллельно снижающихся в секулярном аспекте сроков наступления менархе и пиков скорости роста у московских девушек, обследованных на временном промежутке, охватывающем более 80 лет. Переход к наступлению более ранних сроков полового созревания носит плавный характер, тогда как для пика скорости роста этот процесс более интенсивен на интервале с 1928 по 1956 г. (и разница между ними максимальна), что может свидетельствовать о большей чувствительности последнего к социальным катаклизмам, детектируемым на данном этапе. С другой стороны, не следует исключать в качестве причины наблюдаемых отличий и уровня физических нагрузок. Например, показано, что в группах лиц с повышенной физической активностью (включая спортсменов) разница между сроками наступления менархе и пика скорости роста достоверно выше, чем в контрольной группе [Fujii, Demura, 2005]. Возможно, что социально-

экономические процессы и уровень антропогенной нагрузки, оказавшие влияние на образ жизни и род занятий городского московского населения в первой половине XX века, также внесли свой вклад в биологические аспекты развития организма подросткового возраста. Не следует исключать и того, что такова специфика обследуемой группы. К примеру, для индийских девушек независимо от социально-экономического статуса и уровня физических нагрузок разница между хронологией пика скорости роста и менархе остается одинаковой при подтвержденной тенденции к более поздним срокам их наступления у индивидов из более низкой социальной страты [Rao et al., 1998]. С этой точки зрения и полученные нами результаты можно считать специфической характеристикой привлеченного к анализу материала.

В завершении обсуждения нельзя также не остановиться на важном методическом (стратегическом) элементе исследования. Привлеченные к анализу выборки представляют собой поперечные исследования. Поперечные исследования охватывают детей разных годов рождения, и идеальной областью их применения является разработка и корректировка популяционных ростовых стандартов и/или межгрупповые сравнения ростовых процессов, являющихся в случае каждой популяции продуктом сложной суперпозиции этногенетических факторов и совокупности экологических характеристик конкретной окружающей среды. В то время как для получения несмещенных представлений о механизмах, темпах и динамике роста, корректной оценке биологических связей процессов роста и созревания организма в аукологии и возрастной физиологии идеальной стратегией является скорее лонгитудинальное (продольное) исследование, представляющее собой последовательное измерение одних и тех же детей в течение ряда лет с постоянными, например, годовыми или полугодовыми интервалами [Бунак, 1962, Властовский, 1976, Ямпольская, 2000; Година, 2003; Garn, 1952, Tanner, 1962]. Авторы понимают известное тактическое несовершенство и допущения поперечного метода исследования в контексте целей настоящей работы. Однако мультизадачность нашего проекта, в том числе оценка информативности пика скорости роста и возраста менархе как независимых, одновременно сочетанных, индикаторов качества среды (год обследования, степень урбанизации места жительства), требовала привлечения значительного числа локальных выборок. А лонгитудинальные исследования соматического роста крайне редки,

будучи ограничены индивидуальным временем исследователя; и «экологическим фоном» дифференцированных паттернов индивидуального роста может служить если только разнообразие семейной среды в широком смысле (социальный статус родителей, образ жизни и режим питания, проч.). Исчерпывающая сводка мировых лонгитудинальных исследований разного уровня продвинутоности вплоть до 1960-х годов прошлого века приведена в монографии В.Г. Властовского [Властовский, 1976], ему же принадлежит и инициатива первого в России масштабного многолетнего лонгитудинального исследования школьников 8–17 лет 1960–1969 гг. Лонгитудинальный метод в современных исследованиях больше востребован для изучения частных узкоспециальных сюжетов в области медицины и психологии [Worth et al., 2020; Zheng et al., 2017; Reszta et al., 2023].

Заключение

Таким образом, на основе полученных нами корреляций между возрастом менархе и возрастом наступления пика скорости роста можно постулировать возможность использования последнего в качестве самостоятельного индикатора хронобиологического статуса популяции. Однако следует отметить, что в любом случае именно совокупное использование двух этих показателей позволит более точно характеризовать обследованные группы на предмет наличия или отсутствия секулярных трендов в связи со специфичностью контингента, их составляющего. В любом случае данный показатель подтверждает свою роль одного из триггеров наступления полового созревания, по крайней мере, среди проанализированного контингента.

Благодарности

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

Acknowledgements

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

Библиография

Бацевич В.А. Темпы возрастной изменчивости скелета в современных популяциях человека (антропологические аспекты): Автореф. дис. докт. биол. наук, 2022.

Бунак В.В. Антропометрия. М.: Учпедгиз. 1941.

Бунак В.В. Факторы, определяющие физическую дееспособность и физическое развитие в период ро-

ста / Труды V Науч.конф.по возрастной морфол., физиол. и биохимии. М., 1962. С.37–44.

Властовский В.Г. Акцелерация роста и развития детей. Москва: Изд-во Московского университета. 1976.

Година Е.З. Ауксология / Антропология. Учеб. для студ. высш. учеб. заведений. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2003. С.113–172.

Година Е.З., Хомякова И.А., Задорожная Л.В., Анисимова А.В. и др. Ауксологические исследования на родине М.В. Ломоносова // Вестник Московского университета. Серия XIII: Антропология, 2011. № 3. С. 68–100.

Грицинская В.Л., Мамедова С.М.К., Никитина И.П. Показатели физического и полового развития девочек пубертатного возраста в Санкт-Петербурге // Репродуктивное здоровье детей и подростков, 2017. № 6. С. 22–29.

Дерябин В.Е. Многомерные методы исследования межгрупповой вариации у детей // Вестник антропологии, 2004. № 11. С. 120–141.

Дерябин В.Е., Федотова Т.К. Стабильность структуры межиндивидуальных распределений размеров тела у детей в период роста. Москва: Деп. в ВИНТИ № 1686-В2002. 2002.

Карандашева В.О., Гречкина Л.И. Сравнительная оценка уровня физического развития девочек-подростков европеоидного населения Магаданской области // Вестник Московского университета. Серия XXIII: Антропология, 2021. №1. С. 19–31. DOI: 10.32521/2074-8132.2021.1.019-031.

Кокоба Е.Г. Временная динамика морфологических характеристик абхазских детей и подростков в меняющихся условиях жизни // Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология, 2024. № 1. С. 49–66. DOI: 10.55959/MSU2074-8132-24-1-5.

Миклашевская Н.Н., Соловьева В.С., Година Е.З. Ростовые процессы у детей и подростков. Москва: Изд-во Московского ун-та. 1988.

Негашева М.А. Основы антропометрии. М.: Экон-Информ, 2017. 216 с.

Павловский О.М. Биологический возраст у человека. Москва: Изд-во Московского ун-та. 1987.

Пермякова Е.Ю., Бацевич В.А., Степанова А.В., Калюжный Е.А. Особенности морфофизиологического развития сельских школьников Чувашии и Нижегородской области // Вестник Московского университета. Серия XXIII: Антропология, 2022. № 3. С. 36–47. DOI: 10.32521/2074-8132.2022.3.036-047.

Саливон И.И., Полина Н.И., Марфина О.В. Физическое развитие детей Беларуси в XX-XXI вв. Минск: Беларуская навука. 2023.

Синева И.М., Зимина С.Н., Пермякова Е.Ю., Хафизова А.А., Юдина А.М., Негашева М.А. Морфологические индикаторы физической активности современной студенческой молодежи // Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология, 2020. № 1. С. 5–15. DOI: 10.32521/2074-8132.2020.1.005-015.

Соловьева В.С. Морфологические особенности подростков в период полового созревания (в этно-территориальном разрезе): Дисс. ... канд. биол. наук, М., 1966, 176 с.

Федотова Т.К., Горбачева А.К. Биомаркер «пик скорости роста» как индикатор секулярной динамики физического статуса в межгрупповых исследованиях/сопоставлениях // Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология, 2024. № 1. С. 36–48. DOI: 10.55959/MSU2074-8132-24-1-4.

Федотова Т.К., Горбачева А.К., Пермякова Е.Ю. Городская экология сквозь призму эпидемии ожирения и темпов соматического роста // Экология человека, 2024. Т. 31. № 9. С. 666–677.

Хрисанфова Е.Н., Перевозчиков И.В. Антропология: учебник. Москва: Изд-во Московского ун-та. 1999.

Ямпольская Ю.А. Физическое развитие школьников – жителей крупного мегаполиса в последние десятилетия: состояние, тенденции, прогноз, методика скрининг-оценки: Автореф. дис. докт. биол. наук, 2000.

Информация об авторах

Федотова Татьяна Константиновна, д.б.н.; ORCID ID: 0000-0001-7750-7924; tatiana.fedotova@mail.ru;

Горбачева Анна Константиновна, к.б.н.; ORCID ID: 0000-0001-5201-7128; angoria@yandex.ru;

Пермякова Екатерина Юрьевна, к.б.н., ORCID ID: 0000-0002-6490-4004; ekaterinapermyakova@gmail.com.

Поступила в редакцию 30.01.2025,
принята к публикации 02.02.2025

Fedotova T.K., Gorbachyova A.K., Permiakova E.Yu.

*Lomonosov Moscow State University, Anuchin Institute and
Museum of Anthropology, Mokhovaya st., 11, Moscow, 125009, Russia*

URGENCY OF PARAMETERS OF BIOLOGICAL AGE IN POPULATION MONITORING OF GROWTH PROCESSES (AGE AT MENARCHE AND PEAK HEIGHT VELOCITY AND THEIR CORRELATIONS)

Introduction. *The present study is devoted to the assessment of the association of two indicators of biological age (menarche age and peak height velocity) through the upward segment of ontogenesis and their joint informativeness.*

Materials and methods. *The analysis involved a block of samples of female adolescents (N=43) from the territory of the Russian Federation and neighboring countries, as well as the archival materials (N=4) collected as part of the work of the Laboratory of Applied Anthropology with the direct participation of one of the authors in the 1980s. Pearson correlation coefficients were used to assess the relationship between growth rates (PHV) and associated indicators with menarche age.*

Results and discussion. *It has been shown that the age of menarche is significantly positively associated with both the age of onset of peak height velocity and the maximum increase in body height during this peak. Statistically significant negative associations were recorded for the age of menarche and the year of the survey, which once again confirms the existence of a secular trend in the development of the adolescent population of our country and neighboring territories (the former USSR bloc). This is also evidenced by the positive relationship between the year of examination and the maximum increase in average body height during the peak height velocity. In the secular aspect, there is a tendency towards a gradual convergence of the parallel decreasing timing of the onset of menarche and the peak height velocity in Moscow girls examined over a period of more than 80 years. The transition to the onset of earlier puberty is smooth, whereas for the peak of the growth rate, this process is more intense in the interval from 1928 to 1956 (and the difference between them is maximal), which may indicate a greater sensitivity of the latter to the social cataclysms detected at this stage.*

Conclusion. *Our results on the correlation of the ages of menarche and peak height velocity allow us to make a cautious conclusion about the possibility of using the latter as an indicator of the chronobiological status of the population.*

Keywords: biological anthropology; puberty; peak height velocity; indicators of chronobiological status

DOI: 10.55959/MSU2074-8132-25-3-3

References

- Batsevich V.A. *Rates of skeletal age variability in modern human populations (anthropoecological aspects)*. PhD in Biology Thesis. Moscow, 2022. (In Russ.).
- Bunak V.V. *Anthropometry*. Moscow, Uchpedgiz Publ., 1941. 368 p. (In Russ.).
- Bunak V.V. Factors determining physical capacity and physical development during the growth period. In *Proceedings of the V Scientific Conference by age morphology, physiology and biochemistry*. M., 1962. pp. 37–44. (In Russ.).
- Vlastovskij V.G. *Acceleration of children's growth and development*. Moscow, Izd-vo Moskovskogo universiteta Publ., 1976. 279 p. (In Russ.).
- Godina E.Z. Auxology. In *Anthropology for students*. Moscow, VLADOS Publ., 2003. pp.113–172. (In Russ.).
- Godina E.Z., Khomjakova I.A., Zadorozhnaja L.V., Anisimova A.V., et al. Auxological investigations at Mikhail Lomonosov's motherland. *Moscow University Anthropology Bulletin*, 2011, 3, pp. 68–100. DOI: 10.32521/2074-8132.2022.3.036-047. (In Russ.).
- Gricinskaja V.L., Mamedova S.M.K., Nikitina I.P. Indicators of physical and sexual development of adolescent girls in St. Petersburg. *Pediatric and Adolescent Reproductive Health*, 2017, 6, pp. 22–29. (In Russ.).
- Derjabin V.E. Multidimensional methods for studying intergroup variation in children. *Herald of anthropology*, 2004, 11, pp.120–141. (In Russ.).
- Derjabin V.E., Fedotova T.K. *Stability of the structure of interindividual distributions of body size in children during the growth period*. Moscow: VINITI № 1686-V2002; 2002. (In Russ.).
- Karandasheva V.O., Grechkina L.I. Comparative assessment of physical development among adolescent Caucasian girls of Magadan region. *Moscow University Anthropology Bulletin*, 2021, 1, pp. 19–31. (In Russ.). DOI: 10.32521/2074-8132.2021.1.019-031.
- Kokoba E.G. Temporal dynamics of the morphological characteristics of the Abkhazian children and adolescents in changing living conditions of the population. *Moscow University Anthropology Bulletin*, 2024, 1, pp. 49–66. (In Russ.). DOI: 10.55959/MSU2074-8132-24-1-5.
- Miklashevskaja N.N., Solov'eva V.S., Godina E.Z. *Growth processes in children and adolescents*. Moscow: MSU Publishing, 1988. 184 p. (In Russ.).
- Negasheva M.A. *Anthropometry basics*. Moscow, Ehkon-Inform Publ., 2017, 216 p. (In Russ.).
- Pavlovskij O.M. *Biological age in humans*. Moscow: MSU Publishing, 1987. 278 p. (In Russ.).
- Permjakova E.Ju., Bacevich V.A., Stepanova A.V., Kaljuzhnyj E.A. Features of morphophysiological development of rural children and adolescents of Chuvashia and Nizhny Novgorod region. *Moscow University Anthropology Bulletin*, 2022, 3, pp. 36–47. (In Russ.). DOI: 10.32521/2074-8132.2022.3.036-047.
- Salivon I.I., Polina N.I., Marfina O.V. *Physical development of children of Belarus in the XX-XXI centuries*. Minsk: Belarus Science Publ., 2023. 465 p. (In Russ.).
- Sineva I.M., Zimina S.N., Permjakova E.Ju., Hafizova A.A., Judina A.M., Negasheva M.A. Morphological indicators of physical activity in modern student youth. *Moscow University Anthropology Bulletin*, 2020, 1, pp. 5–15. (In Russ.). DOI: 10.32521/2074-8132.2020.1.005-015.
- Solov'eva V.S. *Morphological features of adolescents during puberty (in the ethno-territorial context)*. Diss. PhD in Biology, M., 1966. 176 p. (In Russ.).
- 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.). DOI: 10.55959/MSU2074-8132-24-1-4.
- Fedotova T.K., Gorbacheva A.K., Permjakova E.Ju. Urban ecology through the prism of the obesity epidemic and the tempo of somatic growth. *Human Ecology*, 2024, 31 (9), pp. 666–677. (In Russ.). DOI: 10.17816/humeco636868.
- Khrisanfova E.N., Perevozchikov I.V. *Anthropology: a textbook*. Moscow: MSU Publishing, 1999. 400 p. (In Russ.).
- Jampol'skaja Ju.A. *Physical development of school-children – residents of a large metropolis in recent decades: status, trends, forecast, screening assessment methodology*. PhD in Biology Thesis. Moscow, 2000. (In Russ.).
- Abou El Ella S.S., Barseem N.F., Tawfik M.A., Ahmed A.F. BMI relationship to the onset of puberty: assessment of growth parameters and sexual maturity changes in Egyptian children and adolescents of both sexes. *J. Pediatr. Endocrinol. Metab.*, 2020, 33, pp.121–128. DOI: 10.1515/jpem-2019-0119.
- Cole T.J. Secular trends in growth. *Proc. Nutr. Soc.*, 2000, 59 (2), pp.317–324. DOI: 10.1017/s0029665100000355.
- Durda-Masny M., Hanć T., Czaplą Z., Szwed A. BMI at menarche and timing of growth spurt and puberty in Polish girls - longitudinal study. *Anthropol. Anz.*, 2019, 76, pp. 37–47. DOI: 10.1127/anthranz/2019/0920.
- Ellis B.J. Timing of pubertal maturation in girls: an integrated life history approach. *Psychol. Bull.*, 2004, 130 (6), pp. 920–958. DOI: 10.1037/0033-2909.130.6.920.
- Fedotova T.K., Gorbacheva A.K. To the problem of significance of the parameter «peak height velocity» in puberty as the biomarker of chronobiological status of the population in growth studies. *Lomonosov Journal of Anthropology*, 2024, 4, pp. 5-15. DOI: 10.32521/2074-8132.2023.4.005-015.
- Fujii K., Demura S. An approach to verifying delayed menarche in Japanese female athletes. Analysis by wavelet interpolation method. *J. Sports Med. Phys. Fitness*, 2005, 45 (4), pp. 580–593.
- Garn S.M. Physical growth and development. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 1962, 10 (2), pp. 169–192. DOI: 10.1002/ajpa.1330100215.
- Gasser T., Molinari L., Largo R. A comparison of pubertal maturity and growth. *Ann. Hum. Biol.*, 2013, 40, pp. 341–347.
- Hoshi H., Kouchi M. Secular trend of the age at menarche of Japanese girls with special regard to the secular acceleration of the age at peak height velocity. *Hum. Biol.*, 1981, 53 (4), pp.593–598.
- Iuliano-Burns S., Mirwald R.L., Bailey D.A. Timing and magnitude of peak height velocity and peak tissue velocities for early, average, and late maturing boys and girls. *Am. J. Hum. Biol.*, 2001, 13 (1), pp. 1–8. DOI: 10.1002/1520-6300(200101/02)13:1<1::AID-AJHB1000>3.0.CO;2-S.
- Molinari L., Gasser T., Largo R. A comparison of skeletal maturity and growth. *Ann. Hum. Biol.*, 2013, 40, pp. 333–340.

Rao S., Joshi S., Kanade A. Height velocity, body fat and menarcheal age of Indian girls. *Indian Pediatr.*, 1998, 35 (7), pp. 619–628.

Resztak J.A., Choe J., Nirmalan S., Wei J., Bruinsma J., et al. Analysis of transcriptional changes in the immune system associated with pubertal development in a longitudinal cohort of children with asthma. *Nat. Commun.*, 2023, 14 (1), p. 230. DOI: 10.1038/s41467-022-35742-z.

Tanner J.M. *Growth at adolescence*. 2nd ed. London, 1962

Tanner J.M., Davies P.S. Clinical Longitudinal Standards for Height and Height Velocity for North American Children. *J. Pediatrics*, 1985, 107, pp. 317–329. DOI: 10.1016/S0022-3476(85)80501-1.

Towne B., Czerwinski S.A., Demerath E.W., Blangero J., Roche A.F., Siervogel R.M. Heritability of age at menarche in girls from the Fels Longitudinal Study. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 2005, 128 (1), pp. 210–219. DOI: 10.1002/ajpa.20106.

Waqar-ul-Haq. Systematic Review on Secular Trends and Determinants of Age at Menarche. *Merit Research J. Microbiol. Biol. Sci.*, 2017, 5 (1), pp. 1–12.

Worth C., Hashmi L.A., Yau D., Salomon-Estebanez M., Ruiz D.P., et al. Longitudinal Auxological recovery in a cohort of children with Hyperinsulinaemic Hypoglycaemia.

Orphanet J. Rare Dis. 2020, 15 (1), p. 162. DOI: 10.1186/s13023-020-01438-0.

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, 2014, p. 867890. DOI: 10.1155/2014/867890.

Zheng W., Yokomichi H., Matsubara H., Ishikuro M., Kikuya M., et al. Longitudinal changes in body mass index of children affected by the Great East Japan Earthquake. *Int. J. Obes.*, 2017, 41 (4), pp. 606–612. DOI: 10.1038/ijo.2017.6.

Information about the authors

Fedotova Tatiana K., PhD., D. Sc.; ORCID ID: 0000-0001-7750-7924; tatiana.fedotova@mail.ru;

Gorbacheva Anna K., PhD.; ORCID ID: 0000-0001-5201-7128; angoria@yandex.ru;

Permiakova Ekaterina Yurievna, PhD, ORCID ID: 0000-0002-6490-4004; ekaterinapermya-kova@gmail.com.

© 2025. This work is licensed under a CC BY 4.0 license



Лейбова Н.А.¹⁾, Смертин П.Р.²⁾

¹⁾ *Институт этнологии и антропологии им. Н.Н. Миклухо-Маклая РАН, ул. Ленинский проспект, д. 32а, Москва, 119334, Россия*

²⁾ *Институт гуманитарных исследований, ПФИЦ УрО РАН, ул. Генкеля, д. 4, Пермь, 614013, Россия*

К ПРОБЛЕМЕ ПОДСЧЕТА ЧАСТОТ ПРИЗНАКОВ В ОДОНТОЛОГИИ

Введение. Цель статьи – сравнение различных способов подсчета частот одонтоскопических признаков, выявление наиболее надежных, их экспериментальная проверка на выборках разной величины, а также актуализация необходимости указания способа подсчета в публикациях.

Материал и методы. Эксперимент проводился на материалах современной группы тувинцев, полученных в 2022 г. в западных районах Республики Тыва (135 цифровых 3D моделей зубных рядов). Частоты 11 признаков вычислены несколькими способами, использующимися в палеофенетических исследованиях. Полученные значения тестировались при помощи двустороннего точного критерия Фишера.

Результаты. Установлено, что частоты признаков, полученных разными способами, хорошо согласуются между собой. Исключение составляют повышенные значения, полученные при одном из вариантов подсчета «на индивида» (когда при наличии одного зуба-антимера в подсчет включаются только случаи с присутствующим на нем признаком). Этот способ признан непригодным для одонтологического анализа. Из индивидов, у которых было возможно наблюдение признака на обеих сторонах челюстей, случайным образом сгенерированы две выборки, объемом 25 и 10 наблюдений. Частоты в первой выборке оказались стабильны, данные хорошо согласуются с полной серией независимо от способа подсчета. Выборка величиной 10 индивидов плохо отражает характеристики полной серии.

Заключение. При изучении современного населения (и близких к современности групп) предпочтительно использовать правосторонний подсчет, в соответствии с традицией отечественной одонтологической школы. Для серий большого объема рекомендуется подсчет частот «на индивида», когда наблюдение возможно с обеих сторон челюстей. В случае серий малой численности применим индивидуальный подсчет, когда признак можно наблюдать на обеих или на одной из сторон, при этом в подсчет берутся все случаи. Полученные результаты справедливы для конкретной серии и признаков. Данная работа открывает серию статей, посвященных методам учета признаков в одонтологии.

Ключевые слова: биологическая антропология; одонтология; признак; подсчет частот; билатеральная асимметрия

DOI: 10.55959/MSU2074-8132-25-3-4

Введение

Одонтология давно утвердилась в ряду других направлений биологической антропологии. С момента выхода классической работы А.А. Зубова, посвященной методике одонтологических исследований, его последователями был накоплен и

осмыслен большой объем данных [Зубов, 1968]. В отечественной одонтологии вопросам методического характера, за исключением обобщающих работ А.А. Зубова и некоторых других исследователей, уделяется недостаточно внимания [Зубов, Халдеева, 1989; Зубов, Халдеева, 1993; Зубова с соавт.,

2018; Лейбова, Чиркова, 2023; Gabuchan et al., 2017, 2020; Leybova, Chirkova, 2023].

Перед одонтологом, оперирующим дискретно-варьирующими признаками, возникает проблема подсчета их частот. В исследованиях, связанных с изучением современного населения, на основе которого и происходило становление отечественной одонтологической школы, традиционно рекомендуется проводить наблюдения по правой стороне [Зубов, 1968]. Возникает закономерный вопрос об асимметрии зубной системы. Принято считать, что корреляция между обеими сторонами челюстей по большинству признаков очень велика и чаще они проявляются билатерально [Зубов, 1973; Зубов, Халдеева, 1993; Scott, Irish, 2017]. Проблем с подсчетом в данном случае нет: *частотой* признака является процент случаев его присутствия от общего числа наблюдений. Сложности возникают в вычислении частоты признака «*на индивида*» с учетом его проявления на обеих сторонах. Такой способ наиболее часто используется при работе с ископаемым материалом, представленным зачастую сериями малой численности.

При подсчете частот признаков «*на индивида*» существуют несколько алгоритмов (табл. 1):

1. Если на одной из сторон фиксируется наличие признака (при этом неважно проявление признака на антимере, как и возможность фиксации признака вообще), случай учитывается.

2. Если мы уверены в отсутствии признака на обеих сторонах, то признается его отсутствие у индивида.

Следующий пункт необходимо сформулировать в вопросительном ключе:

3. Если мы уверены в отсутствии признака лишь на одной стороне и не можем произвести наблюдение на противоположной, должны ли мы считать признак отсутствующим у индивида или вынуждены исключать такие случаи?

В некоторых статьях и в одном из последних обобщающих методических руководств Аризонского университета интересующей нас теме посвящен отдельный раздел, где авторы обсуждают различные методы подсчета, известные из литературы [Scott, 1980; Turner et al., 1991; Scott, Irish, 2017]. Первый – это суммирование присутствующих признаков для левых и правых антимеров, что искусственно увеличивает размер выборки. Второй – это подсчет частот по одной из сторон. У авторов есть сомнения в биологической обоснованности подхода, ведь производя расчет по одной из сторон, игнорируется противо-

Таблица 1. Правила подсчета частот проявления признака

Table 1. Rules for counting the frequency of indication of the trait

Правая сторона	Левая сторона	Индивид
1		
+	–	+
–	+	+
+	+	+
+	?	+
?	+	+
2		
–	–	–
3		
–	?	?
?	–	–

положная, на которой признак мог проявляться с большей экспрессией, что искажает фенотипический статус индивида. Некоторые авторы ограничивают наблюдения правой стороной, но заменяют эти значения левосторонними в случае невозможности фиксации признака справа. Предпочтение отдается третьему способу – индивидуальному подсчету, который подразумевает оценку обоих антимеров, и учет того зуба, где признак выражен сильнее независимо от стороны. Этот подход обеспечивает учет генетического потенциала развития конкретного признака в билатеральном, но едином организме. Впрочем, не все исследователи согласны с правомочностью анализа неметрических признаков, руководствуясь моделью т.н. единого генотипа (*single-genotype model*), противопоставляя ей стандартную пороговую модель (*standard threshold model*) [Tagaya, 2022].

В зарубежной литературе вопрос учета признаков был обсужден достаточно основательно и сегодня к нему возвращаются редко. В целом, на примере бугорка Карабелли, показана сопоставимость частот, полученных разными способами [Scott, 1980].

До недавнего времени в отечественных палеодонтологических работах не принято было указывать способ учета признаков, несмотря на рекомендации А.Г. Козинцева, которые остались незамеченными в среде специалистов-одонтологов [Козинцев, 1980]. Способ подачи материала, подразумевающий публикацию данных, полученных посредством различных алгоритмов подсчета, появляется лишь в последние два десятилетия.

Ряд авторов приводят таблицы, в которых указаны частоты отдельно «*на сторону*» и «*на*

индивида». Исследователи с различной степенью детализации описывают принцип подсчета «на индивида». Подсчет мог производиться по обеим сторонам, при этом одни авторы учитывают лишь полные случаи, когда существовала возможность наблюдения на обеих сторонах челюсти [Куфтерин, Нечвалода, 2021], другие считают признак присутствующим, если он отмечался хотя бы на одной из сторон, включая случаи отсутствия зуба-антимера [Тур, 2009]. Однако, многие работы с использованием индивидуального подсчета лишены этого важного уточнения – учитывал ли одонтолог неполные случаи, когда возможность наблюдения была доступна лишь для одной из сторон [Зубова, Чикишева, 2015; Зубова с соавт., 2017; Харламова, 2020; Иконников с соавт., 2022; Кишкурно, 2023; Слепцова, 2023]. Еще один способ, встречающийся в публикациях – фиксация признака по правой стороне, а в случае отсутствия правого зуба, оценка признака на антимере [Китов, 2015; Лейбова, Тур, 2020; Аксянова, 2021].

Проблема подсчета частот признаков актуальна для всех фенетических систем в антропологии [Козинцев, 1980; Чеснис, 1986; Козинцев, 1988; Мовсесян, 2005; Вагнер-Сапухина, 2022; Hauser, Stefano, 1989]. Наиболее детально в русскоязычной литературе этот вопрос освещен в работе А.Г. Козинцева, где были рассмотрены сильные и слабые стороны нескольких методов подсчета частот. Им обоснована необходимость производить подсчет отдельно на правую и отдельно на левую сторону черепа, при этом не исключая указания двустороннего проявления и количества полных/неполных случаев. Автор подчеркивает необходимость указания способа подсчета парных признаков, что обеспечивает возможность пересчета другим способом, а публикация без указания способа обработки частот, напротив, приводит к невозможности использования этих данных [Козинцев, 1980].

Как уже отмечалось, наибольшие сложности возникают при оценке признака в случаях, когда на одной из сторон наблюдение невозможно, поэтому некоторыми авторами предлагается частотой считать количество случаев, когда признак встречается, разделенное на количество сторон, доступных для наблюдения [Green et al., 1979]. Кроме комплектности серии, на общую частоту может влиять и унилатеральное проявление признака, поэтому важно учитывать генетический потенциал индивида независимо от стороны [Korey, 1980; McGrath et al.,

1984]. Существуют мнения, что частоты по отдельным сторонам больше подходят для изучения дискретных признаков из-за сложности картины асимметрии и влияния на нее внутренних и внешних факторов [Ossenberg, 1981].

Обзор публикаций свидетельствует об отсутствии единообразия в отношении представления данных. Самую большую неясность вызывают случаи индивидуального подсчета, когда билатеральный признак можно наблюдать лишь на одной из сторон, при этом – признак является отсутствующим. В публикациях это не обговаривается, что характерно и для классических работ последней трети XX в. Редко оценивается достоверность различий частот, полученных разными способами. Складывается представление, что отечественные исследователи относительно недавно стали акцентировать внимание на способе подсчета частот.

Несмотря на весьма обстоятельные попытки раскрыть проблему зарубежными коллегами, мы решили несколько развить её и поставили своей целью сравнение различных способов подсчета частот одонтоскопических признаков, выявление наиболее надежных, их экспериментальную проверку на выборках разной величины, а также актуализацию необходимости указания способа подсчета в публикациях.

Материалы и методы

Материалом для исследования послужила выборка современных тувинцев. Данные получены в 2022 г. в западных районах Республики Тува в ходе работы комплексной Тувинской этнографо-антропологической экспедиции ТувГУ-ЦПИ под руководством Е.В. Айыжы и Д.В. Пежемского [Лейбова, Чиркова, 2023; Пермькова с соавт., 2024]. Всего обследовано 504 человека. При помощи интраорального сканера Medit I500 получены 135 цифровых 3D моделей зубных рядов, которые легли в основу работы. В эту выборку входят индивиды, у которых различные признаки доступны для наблюдения как на обеих сторонах челюсти, так и только на одной.¹

Анализируются данные по 11 признакам: *shov* I¹ (форма лингвальной поверхности верхнего центрального резца, сумма баллов 2 и 3); *hy* M² (редукция гипоконуса на втором верхнем

¹ Данные публикуются впервые. Материалы собраны анонимно с соблюдением правил биоэтики, подписанием протоколов информированного согласия. Данные деперсонифицированы в соответствии с законом о персональных данных.

моляре, морфы «3+», «3»); *Cara M'* (бугорок Карабелли на первом верхнем моляре, баллы 2–5); *M₁6/M₁4* (шести- и четырехбугорковая форма первого нижнего моляра); *M₂4* (четырёхбугорковая форма второго нижнего моляра); *dtc* (дистальный гребень тригониды первого нижнего моляра); *dw* (коленчатая складка метакониды первого нижнего моляра); *tami* (внутренний средний дополнительный бугорок между энтоконидом и метаконидом первого нижнего моляра); *1pa(3)* (тип «3» первой борозды параконуса первого верхнего моляра); *2med(II)* (впадение второй борозды метакониды во вторую межбугорковую фиссуру на первом нижнем моляре) [Зубов, 1968; Зубов, 1973; Зубов, Халдеева, 1989; Зубов, Халдеева, 1993].

На первом этапе проведено сравнение нескольких способов подсчета частот признаков:

1. только по правой стороне (игнорируя левую);
2. только по левой стороне (игнорируя правую);
3. сумма значений по обеим сторонам;
4. подсчет «на индивида», когда наблюдение возможно с обеих сторон;
5. подсчет «на индивида», когда наблюдение возможно как на обеих, так и на одной из сторон: в неполных случаях, при наличии признака он засчитывается (+/?=+), но при невозможности наблюдения с одной стороны и при отсутствии признака на противоположной – случай в подсчет не включается (-/?=?);
6. подсчет «на индивида», когда наблюдение возможно, как на обеих, так и на одной из сторон. В отличие от предыдущего способа, в подсчет включаются все неполные случаи, в том числе, когда на одной из сторон невозможно произвести наблюдение признака, а на другой признак отсутствует (-/?=—).

Второй этап работы посвящен сопоставлению вариантов подсчета частот «на сторону» и «на индивида» (при наличии обоих антимеров) на выборках разной величины. Исходная серия, включающая 135 человек, была редуцирована сначала до 25-ти индивидов, у которых возможно наблюдение признаков с обеих сторон (именно такая численность зачастую встречается в работах), затем – до 10-ти. Отбор происходил случайным образом, совпадения номеров исключались (Генератор случайных чисел, Электронный ресурс. URL: <https://случайноечисло.рф>, дата обращения: 06.10.2024).

На заключительном этапе искусственно смоделирована ситуация отсутствия возможно-

сти наблюдения признака на одной из сторон и протестированы различные способы подсчета частот «на индивида». Оценка достоверности различий частот, полученных разными способами, а также между полной серией и искусственно сформированными выборками, осуществлена с помощью двустороннего точного критерия Фишера.

Результаты

Основные результаты заключены в таблице 2. Различия между частотами признаков при правостороннем и левостороннем подсчете в полной серии невелики. Сумма значений по обеим сторонам несколько «выравнивает» результат унилатерального подсчета. Подсчет «на индивида» (наблюдение возможно с обеих сторон) почти для всех признаков показывает более высокие значения по сравнению с подсчетом «на сторону», но различия не достигают уровня статистической значимости, за исключением признака *1pa(3)*. Этот способ, учитывающий только полные случаи, более предпочтителен при работе с сериями большой численности: число наблюдений незначительно снижается, но учитываются обе стороны. Конечно, это невозможно в малых сериях, которые и без того могут быть фрагментарны. На первый взгляд, в этом случае должен помочь подсчет «на индивида», когда учитываются неполные случаи с невозможностью наблюдения признака на одной из сторон. Но вернемся к поставленному вопросу: если мы уверены в отсутствии признака лишь на одной стороне челюсти и не можем произвести наблюдение на противоположной, должны ли мы считать признак отсутствующим у индивида или вынуждены исключать такие случаи из подсчета?

Не учитывая индивидов, у которых с одной стороны признак отсутствует, а с другой стороны наблюдение невозможно (-/?=?), при этом включая случаи присутствия признака в аналогичной ситуации (+/?=+), мы повышаем частоты в выборке. Для многих признаков это повышение несущественно, для части – достигает уровня статистической значимости (*M₁6*, *1pa(3)*), еще для нескольких признаков повышение частоты по сравнению с подсчетом «на индивида» при наличии обоих антимеров велико, хотя и не достоверно (*dtc*, *dw*, *2med(II)*). Включение случаев отсутствия признака, когда с одной стороны челюсти мы уверены в отсутствующем признаке, а с другой – наблюдение невозможно (-/?=—), напротив, чаще приближает частоты к полученным при других способах подсчета.

Таблица 2. Результаты разных способов подсчета частот в выборках разной величины
Table 2. The results of different methods of calculating the frequencies in samples of different sizes

	N инд.	Правая		Левая		Σ сторон		На индивида (наблюдение возможно на 2-х сторонах)		На индивида +!?= + -!?= ?		На индивида +!?= + -!?= -	
		n(N)	%	n(N)	%	n(N)	%	n(N)	%	n(N)	%	n(N)	%
Shov I ¹	135	66 (126)	52,4	72 (123)	58,5	138 (249)	55,4	71 (120)	59,2	76 (125)	60,8	76 (129)	58,9
	25	14	56,0	15	60,0	29	58,0	15	60,0				
	10	6	60,0	7	70,0	13	65,0	7	70,0				
Hy M ²	135	49 (121)	40,5	40 (112)	35,7*	89 (233)	38,2	46 (107)	43,0	58 (119)	48,7*	58 (123)	47,2
	25	8	32,0	6	24,0	14	28,0	10	40,0				
	10	6	60,0	5	50,0	11	55,0	6	60,0				
Cara M ¹	135	29 (111)	26,1	27 (111)	24,3*	56 (222)	25,2*	33 (99)	33,3	41 (107)	38,3*	41 (123)	33,3
	25	5	20,0	5	20,0	10	20,0	9	36,0				
	10	2	20,0	2	20,0	4	20,0	3	30,0				
M ₁₄	135	8 (68)	11,8	2 (62)	3,2*	10 (130)	7,7	6 (45)	13,3	8 (58)	13,8*	8 (87)	9,2
	25	3	12,0	1	4,0	4	8,0	3	12,0				
	10	1	10,0	1	10,0	2	10,0	1	10,0				
M ₁₆	135	8 (68)	11,8	10 (62)	16,1	18 (130)	13,8	4 (45)	8,9*	15 (58)	25,9*	15 (87)	17,2
	25	1	4,0	2	8,0	3	6,0	2	8,0				
	10	1	10,0	1	10,0	2	10,0	1	10,0				
M ₂₄	135	31 (65)	47,7*	35 (66)	53,0	66 (131)	50,4*	35 (55)	63,6	42 (62)	67,7*	42 (79)	53,2
	25	12	48,0	13	52,0	25	50,0	15	60,0				
	10	3	30,0	3	30,0	6	30,0	3	30,0				
Dtc	135	4 (61)	6,6	3 (54)	5,6	7 (115)	6,1*	4 (61)	6,6	7 (39)	18,0*	7 (79)	8,9
	25	3	12,0	1	4,0	4	8,0	4	16,0				
	10	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0				
Dw	135	6 (63)	9,5	2 (55)	3,6*	8 (118)	6,8	3 (37)	8,1	7 (41)	17,1*	7 (81)	8,6
	25	3	12,0	1	4,0	4	8,0	3	12,0				
	10	1	10,0	0	0,0	1	5,0	1	10,0				
Tami	135	3 (70)	4,3	4 (60)	6,7	7 (130)	5,4	3 (45)	6,7	5 (47)	10,6	5 (85)	5,9
	25	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0				
	10	1	10,0	1	10,0	2	10,0	1	10,0				
Ipa(3)	135	11 (44)	25,0*	17 (63)	27,0*	28 (107)	26,2*	17 (37)	46,0*	24 (43)	55,8*	24 (71)	33,8*
	10	2	20,0	1	10,0	2	10,0	2	20,0				
2med(II)	135	9 (45)	20,0*	8 (44)	18,2*	17 (89)	19,1*	6 (26)	23,1	14 (33)	42,4*	14 (62)	22,6
	10	1	10,0	3	30,0	4	20,0	3	30,0				

Примечания. Уровень достоверности различий: * – $p < 0,05$ (жирным шрифтом со звездочкой выделены частоты, относительно которых на статистически значимом уровне отличаются другие частоты этих же признаков, вычисленные иным способом). Инд. – индивиды.

Notes. Significance of differences: * – $p < 0,05$ (the frequencies are highlighted in bold with an asterisk, relative to which other frequencies of the same signs, calculated in a different way, differ at a statistically significant level).

Далее произведено выделение 25 «случайных» индивидов, у которых доступны для наблюдения признаки на обеих сторонах челюстей.² Здесь мы снова убеждаемся в незначительном различии между право- и левосторонними значениями и усреднении частоты по сумме сторон относительно унилатерального подсчета. Характерно повышение частоты при подсчете «на индивида» (по обеим сторонам), наиболее выраженное для признаков *hy M², cara M¹ и M₁4*.

При сопоставлении исходных данных (N=135) и частот по неполной выборке (N=25) выясняется, что отражение данных при «усечении» серии вполне адекватно. Исключение составляет некоторое повышение частоты *dtc* и понижение *M₁6*, не достигающие уровня достоверности. Также, при случайном отборе 25-ти индивидов в поле зрения не попали случаи присутствия *tami*.

Далее из исходной выборки выделены 10 «случайных» индивидов, для которых была возможность наблюдения признаков с обеих сторон. Вновь частоты по отдельным сторонам близки, а значение по их сумме ожидаемо усредняет результат предыдущих способов. На этом этапе нас интересуют различия частот, вычисленных по 10 индивидам – от полной выборки. Мы получили повышенные значения *shov I¹, hy M², 2med(II)*. Понижение частот характерно для *M₂4, dtc* (вплоть до полного отсутствия), *1pa(3)*. Такие разницы частот при межгрупповых сопоставлениях могут трактоваться в одонтологических работах как свидетельство различия морфологических комплексов, особенно в тех случаях, когда для оценки достоверности различий не используются статистические критерии. Следовательно, такая неполная выборка не может объективно отражать характеристики полной серии, хотя достоверных различий между полной и неполной выборками при идентичном способе подсчета не выявлено.

На заключительном этапе смоделирована ситуация отсутствия возможности наблюдения признака на одной из сторон челюстей. Из числа всех индивидов, у которых имелась возможность наблюдения признака с обеих сторон, была отобрана половина «случайных» индивидов, для которых попеременно удалялись значения то по правой, то по левой стороне. Затем выполнен подсчет «на индивида» тремя способами:

² Исключены признаки одонтоглифики ввиду редкой возможности их фиксации в полной серии: почти все случаи войдут в выборку N=25, что не отразит специфики «усечения».

- индивидуальный подсчет, когда наблюдение возможно на обеих сторонах (исходная выборка до удаления значений);

- индивидуальный подсчет, когда наблюдение возможно и на обеих, и на одной из сторон: в неполных случаях, при невозможности наблюдения признака с одной стороны и при его наличии на антимере – засчитывается присутствие признака у индивида (+/?=+). При невозможности наблюдения признака с одной стороны и при его отсутствии на противоположной стороне – случай в подсчет не включается (-/?=?);

- индивидуальный подсчет, когда наблюдение возможно и на обеих, и на одной из сторон – в подсчет включаются неполные случаи, когда на одной из сторон невозможно наблюдение признака, на другой он отсутствует – признается отсутствие признака у индивида (-/?=-).

Для эксперимента выбраны 4 признака (рис. 1). По признаку *shov I¹* первый и третий способ демонстрируют почти идентичные частоты, второй – завывает значения почти на 20%. Между вторым и третьим способом обнаруживаются достоверные различия (здесь и далее между первым и вторым способами уровень различий высок, но не значим статистически). Аналогичные тенденции мы наблюдаем для всех признаков, за исключением отсутствия достоверности различий между вторым и третьим способами подсчета частот *dw*.

Обсуждение

Наиболее подходящим вариантом является подсчет частот «на индивида», когда наблюдение возможно с обеих сторон челюстей, но следовать этому способу возможно лишь при изучении больших по численности серий, что часто проблематично при работе с ископаемым фрагментарным материалом. Поэтому в условиях малого объема выборки справедливо прибегать к подсчету «на индивида», когда в число наблюдений включаются случаи возможности просмотра признака лишь на одной из сторон. Подсчет «на индивида» по правилу «+/?=+» и «-/?=?» показывает завышенные, наиболее отличающиеся от других способов подсчета частоты (нужно признать непригодность этого метода в одонтологии). Использование способа «+/?=+» и «-/?=-» демонстрирует хорошую сопоставимость результата с остальными методами как для признаков высокой частотности (в случае серии тувинцев – это *shov I¹*), так и для признаков средней и низкой частотности (*hy M², cara M¹, dw*), что

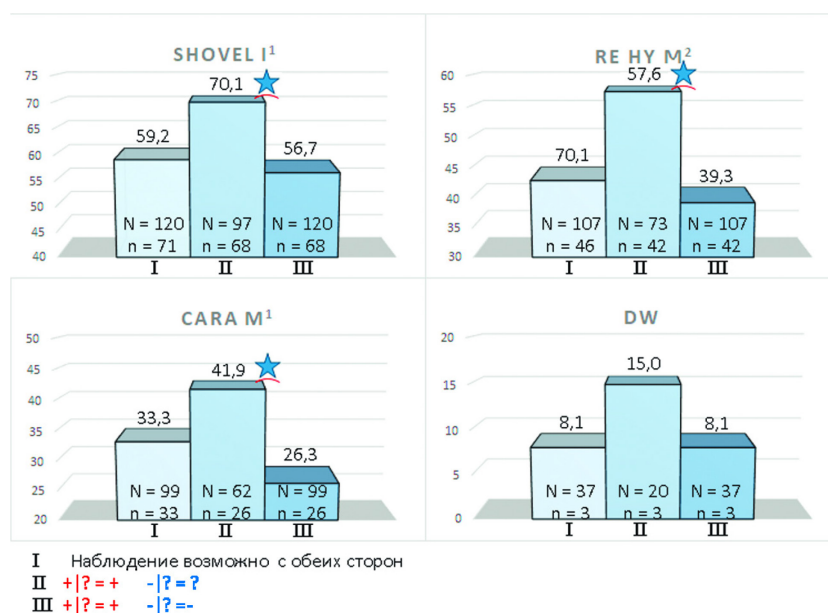


Рисунок 1. Распределение частот признаков при разных способах подсчета
 Figure 1. Frequency distribution of traits with different calculating methods

Примечания. Уровень достоверности различий: звезда – $p < 0,05$.

Notes. Significance of differences: the star – $p < 0,05$.

говорит в пользу адекватности его применения в одонтологических исследованиях.

При изучении современного населения предпочтительно пользоваться правосторонним подсчетом, что традиционно для отечественной одонтологической школы. Данные по морфологии зубной системы подавляющего большинства современных групп были получены в результате анализа восковых отпечатков, которые в полевых условиях брались у обследованных индивидов только с правой стороны, соответственно и частоты для этих серий посчитаны только по правой стороне. При изучении групп, близких к современности, необходимо следовать тому же правилу для корректного сопоставления с современными сериями.

Не лишено смысла и использование нескольких методов подсчета – по каждой из сторон и «на индивида» (с учетом особенностей, указанных в предыдущем абзаце). Это позволяет оценить билатеральную асимметрию, а также сравнить серию с современными группами, частоты по которым уже опубликованы только, например, по правой стороне. Даже при публикации частот «на сторону» и «на индивида» важно указывать, каким способом были получены значения признаков, использованные в межгрупповом сравнении.

Полученные результаты справедливы для конкретной серии современных тувинцев и вы-

бранных признаков. Возможно, в других случаях ситуация будет отличаться и анализ таких различий, в частности, между односторонней и двусторонней встречаемостью признаков (корреляции между сторонами) может служить самостоятельной характеристикой группы, на что указывал в своей публикации А.Г. Козинцев [Козинцев, 1980].

Заключение

Нами предпринята попытка актуализации проблемы подсчета частот одонтологических признаков разными способами для обеспечения более надежных сопоставлений между авторами. Этому уделяется недостаточно внимания при публикации материалов, равно как и указанию используемого метода. Было также важно проверить, насколько близко выборки, состоящие из 25-ти и 10-и индивидов (и дающие столько же наблюдений на каждый признак), отражают характеристики серии численностью более 100 человек. Показано, что выборка, состоящая из 10 индивидов, дает искаженное представление об одонтологическом комплексе серии, но выборка величиной 25 человек (корректнее сказать – 25 наблюдений на признак) достаточно полно отражает реальную ситуацию, хотя отклонения тоже имеют место. Экспериментально показано, что подсчет «на индивида» по правилу «+|?=+» и «-|?=?» показывает достоверно завышенные частоты.

Представленная работа открывает серию статей, посвященных методам учета признаков в одонтологии. В дальнейшем будет проверено влияние разных способов подсчета частот на реконструкцию популяционных связей между несколькими группами при помощи многомерно-го статистического анализа.

Благодарности

Н.А. Лейбовой работа выполнена в рамках государственного задания Института этнологии и антропологии им. Н.Н. Миклухо-Маклая РАН (тема «Закономерности популяционной дифференциации человечества в пространстве и времени»).

П.Р. Смертиным работа выполнена в рамках государственного задания Института гуманитарных исследований ПФИЦ УрО РАН (тема «Этнокультурные процессы в центре Евразии: археология и этнография Урала», рег. № 124021500047-2).

Библиография

Аксянова Г.А. Православные горожане Томска в XVII-XIX столетиях: свидетельства этнической одонтологии // Культура русских в археологических исследованиях: археология Севера России. Омск: Изд-во Института археологии Севера, 2021. Т. 2. С. 212–219. DOI: 10.31630/978-5-6040401-5-7-2021-2-212-219.

Вагнер-Сапухина Е.А. Возможность применения системы дискретно-варьирующих признаков посткраниального скелета человека в палеоантропологии.: Дис. ... канд. биол. наук. М., 2022, 337 с.

Зубов А.А. Одонтология: методика антропологических исследований. М.: Изд-во Наука. 1968. 200 с.

Зубов А.А. Этническая одонтология. М.: Изд-во Наука. 1973. 204 с.

Зубов А.А., Халдеева Н.И. Одонтология в современной антропологии. М.: Изд-во Наука. 1989. 232 с.

Зубов А.А., Халдеева Н.И. Одонтология в антропологии. М.: Изд-во Наука. 1993. 226 с.

Зубова А.В., Чикишева Т.А. Антропологический состав неолитического населения юга Западной Сибири по одонтологическим материалам // Археология, этнография и антропология Евразии, 2015. № 3. С. 116–127.

Зубова А.В., Кишкурно М.С., Поздняков Д.В. Одонтологическая характеристика андроновского населения степного Алтая по материалам могильника Рублево VIII // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий, 2017. Т. XXIII. С. 326–330.

Зубова А.В., Кульков А.М., Моисеев В.Г., Хартанович В.И. Результаты использования виртуального 3D-моделирования при изучении одонтологических находок эпохи палеолита из коллекций МАЭ РАН // Виртуальная археология (с воздуха, на земле, под водой и в музее). СПб.: Изд-во Государственный Эрмитаж, 2018. С. 58–64.

Иконников Д.С., Калмина О.А., Калмин О.В. Одонтологические особенности населения г. Пензы XVII-XVIII вв. // Проблемы изучения изменчивости в антропологии: новое в многообразии традиционного. М.: Институт этнологии и антропологии РАН, 2022. С. 102–121.

Китов Е.П. Одонтологическая характеристика серии городского населения Беларуси по материалам из могильника XVI – начала XVIII в. в городе-замке Горы // Палеоантропология Беларуси. Минск: Изд-во Беларуская навука, 2015. С. 154–159. ISBN 978-985-08-1858-4.

Кишкурно М.С. Антропологический состав населения Новосибирского Приобья раннего железного века (по краниологическим и одонтологическим данным).: Дис. ... канд. ист. наук. Новосибирск, 2023, Т. 1, 230 с.

Козинцев А.Г. Дискретные признаки на черепах эпохи бронзы из Южной Сибири (к проблемам методики изучения краниологического полиморфизма) // Исследования по палеоантропологии и краниологии СССР. Л.: Наука, 1980. С. 75–99.

Козинцев А.Г. Этническая краниоскопия. Расовая изменчивость швов черепа современного человека. Л.: Наука. 1988. 165 с.

Куштерин В.В., Нечвалода А.И. Одонтологическая характеристика населения срубной культуры Южного Приуралья // Вестник Московского университета. Серия XXIII: Антропология, 2021. № 1. С. 66–79. DOI: 10.32521/2074-8132.2021.1.066-079.

Лейбова Н.А., Тур С.С. Одонтологические особенности населения лесостепного Алтая скифского времени // Вестник археологии, антропологии и этнографии, 2020. № 4. С. 171–186. DOI: 10.20874/2071-0437-2020-51-4-15.

Лейбова Н.А., Чиркова А.Х. Опыт анализа внутри- и меж- исследовательских расхождений при определении некоторых одонтологических признаков // Вестник археологии, антропологии и этнографии, 2023. № 3. С. 167–179. DOI: 10.20874/2071-0437-2023-63-4-13.

Мовсесян А.А. Фенетический анализ в палеоантропологии. М.: Изд-во Университетская книга. 2005. 272 с. ISBN 5-98699-018-8.

Пермякова Е.Ю., Хомякова И.А., Айыжы Е.В. Современные исследования в Туве: новые подходы в решении традиционных проблем этнической антропологии // Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология, 2024. № 4. С. 101–113. DOI: 10.55959/MSU2074-8132-24-4-7.

Слепцова А.В. Антропологический состав населения Западной Сибири раннего железного века по данным одонтологии: саргатская, гороховская и кашинская культуры. Дис. ... канд. ист. наук. СПб.: 2023, 231 с.

Тур С.С. Одонтологическая характеристика населения андроновской культуры Алтая // Известия Алтайского государственного университета, 2009. № 4-2. С. 228–236.

Харламова Н.В. Одонтологическая характеристика населения позднесредневекового Кашина (по материалам Симеоновского раскопа - I) // Палеоантропология г. Кашин XV-XVII вв. М.: Изд-во Буки Веди. 2020. С. 64–86.

Чеснис Г.А. Дискретные признаки черепа у людей фатьяновской и балановской культур // Вопросы антропологии, 1986. Вып. 76. С. 117–127.

Информация об авторах

Лейбова Наталья Александровна, к.и.н.; ORCID ID: 0000-0003-0635-0725; nsvorova@mail.ru;

Смертин Павел Романович; ORCID ID: 0009-0006-5765-3573; paulsmert@mail.ru.

Поступила в редакцию 04.04.2025,
принята к публикации 19.05.2025

ON THE PROBLEM OF CALCULATING THE FREQUENCIES OF TRAITS IN DENTAL ANTHROPOLOGY

Introduction. *The goal of the article is to compare different algorithms for calculating the frequencies of dental nonmetric traits.*

Materials and methods. *The experiment was conducted on the materials of a modern group of Tuvinians (Eastern Siberia), the sample size 135 individuals. The frequencies of 11 traits have been calculated using several methods common for paleoanthropological studies. The obtained values were tested using a 2-tailed exact Fisher criterion.*

Results. *It has been established that the frequencies of traits obtained by different methods are in good agreement with each other. The exception is the increased values obtained with one of the calculation options «per individual»: namely, when the calculation includes cases of the presence of only one tooth, the anti-mere, on which the feature is only positive. In addition, two sample size 25 and 10 observations were randomly generated from individuals who possess the trait on both sides. The frequencies in the sample size 25 individuals turned out to be stable, and the data are in good agreement with the full series, regardless of the method of calculation. A sample of 10 individuals does not agree with the characteristics of the full series.*

Discussion. *It is most preferable to calculate the frequencies «per individual» when observation is possible from both sides, but this is problematic with a small group of fragmentary materials. For small series, an individual calculation is applicable, when the feature can be observed on both or on one of the sides (all cases are taken into account, regardless of the presence of the trait). The results obtained are valid for a specific series and traits. This work begins a series of articles on feature calculating methods in dental anthropology.*

Keywords: biological anthropology; dental anthropology; trait; frequency counting; bilateral asymmetry

DOI: 10.55959/MSU2074-8132-25-3-4

References

- Aksyanova G.A. Orthodox citizens of Tomsk in the 17th-19th centuries: evidence of dental anthropology. In *Culture of Russians in archaeological researches: archaeology of the North of Russia*, Omsk, Institute of archaeology of the North Publ., 2021, 2, pp. 212–219. (In Russ.). DOI: 10.31630/978-5-6040401-5-7-2021-2-212-219.
- Vagner-Sapukhina E.A. *The possibility of using a system of discretely varying traits of the human postcranial skeleton in paleoanthropology*. PhD in Biology. Moscow, 2022. 337 p. (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 Modern Anthropology*. Moscow, Nauka Publ., 1989. 232 p. (In Russ.).
- Zubov A.A., Khaldeyeva N.I. *Odontology in Anthropogenetics*. Moscow, Nauka Publ., 1993. 226 p. (In Russ.).
- Zubova A.V., Chikisheva T.A. Nonmetric dental trait distribution in the neolithic populations of Southwestern Siberia. *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia*, 2015, 3, pp. 116–127. (In Russ.).
- Zubova A.V., Kishkurno M.S., Pozdnyakov D.V. Odontological Characteristics of the Forest-Steppe Altai Andronovo Population based on the Materials from the Rublyovo VIII Burial Ground. *Problem of Archaeology, Ethnography, Anthropology of Siberia and Neighboring Territories*, 2017, 23, pp. 326–330. (In Russ.).
- Zubova A.V., Kulkov A.M., Moiseyev V.G., Kharatanovich V.I. Results of virtual usage 3D modeling in the research of odontological paleolithic finds from the collections of the MAE RAS. In *Virtual archaeology (from Air, on Earth, under Water and at Museum)*. Saint Petersburg, State Hermitage Museum Publ., 2018, pp. 58–64. (In Russ.).
- Ikonnikov D.S., Kalmina O.A., Kalmin O.V. Odontological features of the population of Penza 17-18 centuries. In *Problems of the study of variability in anthropology: new in the traditional variety*. Moscow: Institute of ethnology and anthropology of RAS Publ., 2019, pp. 102–121. (In Russ.).

Kitov E.P. Dental anthropology characteristics of the series of urban population of Belarus based on materials from the burial ground of the XVI - early XVIII centuries in the castle city of the Gory. In *Paleoanthropology of Belarus*. Minsk: Belaruskaya navuka Publ., pp. 154–159 (In Russ.). ISBN 978-985-08-1858-4.

Kishkurno M.S. *Anthropological composition of the population of the Novosibirsk region of the Early Iron Age (according to craniological and dental anthropological data)*. PhD in History. Novosibirsk, 2023. 230 p. (In Russ.).

Kozintsev A.G. Discrete traits on Bronze Age turtles from Southern Siberia (on the problems of methodology for studying craniological polymorphism). In *Research on paleoanthropology and craniology of the USSR*. Leningrad: Nauka Publ., 1980, pp. 75–99. (In Russ.).

Kozintsev A.G. *Ethnic craniology. Racial variability of the sutures of the skull of modern humans*. Leningrad: Nauka Publ., 1988. 165 p. (In Russ.).

Kuferin V.V., Nechvaloda A.I. Dental anthropology of the Srubnaya culture population of Southern Urals. *Moscow University Anthropology Bulletin*, 2021, 1, pp. 66–79. (In Russ.). DOI: 10.32521/2074-8132.2021.1.066-079.

Leibova N.A., Tur S.S. Dental characteristics of the Scythian time population of the Forest-Steppe Altai. *Bulletin of Archaeology, Anthropology and Ethnography*, 2020, 4, pp. 171–186. (In Russ.). DOI: 10.20874/2071-0437-2020-51-4-15.

Leybova N.A., Chirkova A.Kh. Results of the analysis of intra-observer and inter-observer discrepancies in the assessment of some non-metric dental traits. *Bulletin of Archaeology, Anthropology and Ethnography*, 2023, 3, pp. 167–179. (In Russ.). DOI: 10.20874/2071-0437-2023-63-4-13.

Movsesyan A.A. *Phenetic analysis in paleoanthropology*. Moscow: Universitetskaya kniga Publ. (In Russ.). ISBN 5-98699-018-8.

Permiakova E.Yu., Khomyakova I.A., Aiyzhy E.V. *Sovremennye issledovaniya v Tuve: novye podhody v reshenii traditsionnykh problem etnicheskoy antropologii [Modern research in Tuva: new approaches to solving traditional problems of ethnic anthropology]*. *Lomonosov Journal of Anthropology* [Moscow University Anthropology Bulletin], 2024, 4, pp. 101–113. (In Russ.). DOI: 10.55959/MSU2074-8132-24-4-7.

Sleptsova A.V. *Anthropological composition of the population of Western Siberia in the Early Iron Age according to dental anthropology: Sargatskaya, Gorokhovskaya and Kashinskaya cultures*. PhD in History. Tyumen, 2023, 231 p. (In Russ.).

Tur S.S. Dental anthropology characteristics of the population of the Andronovskaya culture of Altai. *Proceedings of the Altay State University*, 2009, 4-2, pp. 228–236 (In Russ.).

Kharlamova N.V. Dental anthropological characteristics of the population of the Late Medieval Kashin (based on the materials of the Simeonovsky excavation - I). In *Paleoanthropology of Kashin XV-XVII centuries*, Moscow: Buki Vedi Publ. 2020. pp. 64-86. (In Russ.). ISBN 978-5-4465-2974-2.

Chesnis G.A. Discrete traits of the skull in people of the Fatyanovskaya and Balanovskaya cultures. *Problems of anthropology*, 1986, 76, pp. 117–127. (In Russ.).

Gaboutchian A.V., Knyaz V.A., Leybova N.A. Measurements of cuspal slope inclination angles in palaeoanthropological applications. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 2017, XLII-2/W4, pp. 185–191. DOI: 10.5194/isprs-archives-XLII-2-W4-185-2017.

Gaboutchian A.V., Knyaz V.A., Leybova N.A., Simonyan H.Y., Novikov M.M., et. al. 3D reconstruction and image processing of anthropological archaeological findings. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 2020, XLIII-B2-2020, pp. 845–850. DOI: 10.5194/isprs-archives-XLIII-B2-2020-845-2020.

Green R.F., Suchey J.M., Gokhale D.V. The statistical treatment of correlated bilateral traits in the analysis of cranial material. *American Journal of Physical Anthropology*, 1979, 50 (4), pp. 629–634. DOI: 10.1002/ajpa.1330500414.

Hauser G., De Stefano G.F. *Epigenetic variants of the human skull*. Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 1989. 301 p.

Korey K. A. The incidence of bilateral nonmetric skeletal traits: a reanalysis of sampling procedures. *American Journal of Physical Anthropology*, 1980, 53 (1), pp. 9–23.

Leybova N.A., Chirkova A.K. Results of the use of 3D scanning in dental anthropology studies of the modern population. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Science*, 2023, XLVIII-2/W3-2023, pp. 151–156. DOI: 10.5194/isprs-archives-XLVIII-2-W3-2023-151-2023.

McGrath J.W., Cheverud J.M., Buikstra J.E. Genetic correlations between sides and heritability of asymmetry for nonmetric traits in rhesus macaques on Cayo Santiago. *American Journal of Physical Anthropology*, 1984, 64 (4), pp. 401–411.

Ossenberg N.S. An argument for the use of total side frequencies of bilateral nonmetric skeletal traits in population distance analysis: the regression of symmetry on incidence. *American Journal of Physical Anthropology*, 1981, 54 (4), pp. 471–479. DOI: 10.1002/ajpa.1330540405.

Scott G.R. Population variation of Carabelli's trait. *Human Biology*, 1980, 52 (1), pp. 63–78.

Scott G.R., Irish J.D. *Human Tooth Crown and Root Morphology. The Arizona State University Dental Anthropology System*. Cambridge: Cambridge University Press. 2017. 342 p. DOI: 10.1017/9781316156629.

Tagaya A. A general model for symmetry and asymmetry of nonmetric traits and congenital anomalies and tumors: reviving the proposals sacrificed to false myths. *Anthropological Science*, 2022, 130 (2), pp. 75–91.

Turner C.G. II, Nichol C.R., Scott G.R. Scoring procedures for key morphological traits of the permanent dentition: the Arizona State University dental anthropology system. *Advances in Dental Anthropology*, 1991, 1, pp. 13–31.

Information about the authors

Leibova Natalya Aleksandrovna, PhD in History; ORCID ID: 0000-0003-0635-0725; nsuvorova@mail.ru

Smertin Pavel Romanovich; ORCID ID: 0009-0006-5765-3573; paulsmert@mail.ru

© 2025. This work is licensed under a CC BY 4.0 license



Балановская Е.В.¹⁾, Дамба Л.Д.^{1, 2)}, Адамов Д.С.¹⁾,
Пономарев Г.Ю.¹⁾, Потанина А.Ю.¹⁾, Почешхова Э.А.^{1, 3)}

¹⁾ ФГБНУ Медико-генетический научный центр имени академика Н.П. Бочкова,
ул. Москворечье, д.1, Москва, 115522, Россия

²⁾ ГБУ «Научно-исследовательский институт медико-социальных проблем
и управления Республики Тыва», ул. Улуг-Хемская, д.17, Кызыл, 667003, Россия

³⁾ ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,
ул. Митрофана Седина, д. 4, Краснодар, 350063, Россия

РАЗНООБРАЗИЕ ГЕНОФОНДОВ ДВЕНАДЦАТИ РОДОВЫХ ГРУПП ТУВИНЦЕВ (ПО ДАННЫМ О ГАПЛОГРУППАХ Y-ХРОМОСОМЫ)

Введение. Изучение этногенеза тувинцев через призму генофондов их родовых групп позволяет осветить проблему монгольского влияния на формирование их генофонда: для тувинцев характерны тесные этнокультурные связи с монголоязычными племенами Центральной Азии; у тувинцев увеличен вклад монголоидного антропологического варианта; тувинский язык по количеству монголизмов занимает первое место среди тюркских языков.

Материалы и методы. Суммарная выборка представителей 12 тувинских родовых групп (N=498) исследована по 60 SNP-маркерам Y-хромосомы, характерным для народонаселения Северной Евразии. В генофонде тувинцев выявили 24 Y-гаплогруппы. Проведено сравнение генетических различий между родами и между территориальными группами тувинцев. Создан обобщенный антропологический портрет тувинских родовых групп донгак и сат. Проведен многомерный статистический анализ 12 тувинских родовых групп в генетическом пространстве Южной Сибири и Центральной Азии.

Результаты. «Палеосибирская» гаплогруппа Q1b-L56 характеризуется клинальной изменчивостью увеличения частоты с запада на восток; направление изменчивости гаплогруппы N1-F963 противоположно – ее частота растет с востока на запад. Максимальные частоты «центрально-азиатских» гаплогрупп C2-M217, O1-F492 и O2-M122 выявлены у южных родовых групп тувинцев, а минимальные – у западных и северо-восточных родовых групп. Положение тувинских родовых групп в генетическом пространстве популяций Южной Сибири и Центральной Азии демонстрирует многокомпонентный характер формирования генофондов тувинских родовых групп на едином самодийско-кетском пласте, связывающем их с другими популяциями Южной Сибири. Взаимодействия с монголоязычными племенами отражено в генофонде только отдельных тувинских родов (максимально – у рода кыргыс). Обобщенные антропологические портреты родовых групп донгак и сат согласуются с результатами анализа Y-хромосомы: «центральноазиатские» черты ярче выражены у сат. Различия между генофондами родовых групп значительнее, чем между территориальными группами тувинцев.

Заключение. Проведенный анализ генофондов 12 родовых групп показал, что для этносов, сохранивших память о родовой структуре, наиболее информативным является изучение генофондов их родовых групп, а не территориальных образований.

Ключевые слова: тувинцы; родовые группы; этногенез; Y-хромосома; SNP-маркеры; гаплогруппы

DOI: 10.55959/MSU2074-8132-25-3-5

Введение

Изучение этногенеза тувинцев через призму генофондов их родовых групп служит новым инструментом, позволяющим осветить генетическую историю коренного населения Южной Сибири. Территория современной Тувы была своеобразным «перекрестком дорог», через который в разные исторические периоды проносились волны кочевников из степей Центральной Азии. Особый интерес вызывает роль монголоязычных племен, так как среди народов Южной Сибири именно у тувинцев наиболее ярко выражено монгольское влияние: тувинцы с давних пор имели тесные этнокультурные связи с монголоязычными племенами Центральной Азии; именно у тувинцев увеличен вклад монголоидного антропологического варианта; тувинский язык по количеству монголизмов занимает первое место среди тюркских языков [Сердобов, 1971; Татаринцев, 1986; Маннай-оол, 2004].

Первые письменные сведения о тувинских племенах содержатся в свидетельствах авторов средневековья [Козин, 1941]. В XVIII в. ряд исследований затрагивает вопросы этногенеза тувинцев [Катанов, 1893; Грумм-Гржимайло, 1926]. В XX в. изучение населения Тувы этнографами, историками, лингвистами привело к выводу о преобладании в этногенезе тувинцев тюркского компонента при участии монгольских, самодийских, кетских и тунгусских влияний [Вайнштейн, 1959]. Территория современной Тувы входила в состав различных государственных образований – империи хунну, древнетюркского, уйгурского, кыргызского каганатов, монгольской империи Чингизидов, маньчжурской империи Цин, использовавших административные ресурсы для разобщения тувинских племен [Маннай-оол, 2004]. Но даже проведенное Цинской империей «распределение и закрепление по хошунам и сумонам, созданным по военно-территориальному и податному принципу, не могли полностью исключить из жизни тувинцев старого родоплеменного разделения» [Потапов, 1969, с. 44–45]: оно сохранилось по сегодняшний день, и изучение генофондов родовых групп тувинцев может внести новый вклад в реконструкцию тувинского этногенеза.

Проведенное нашим коллективом изучение Y-генофондов отдельных родовых групп тувинцев выявило ряд закономерностей [Дамба с соавт., 2018; 2019 а, б; 2022; 2024; Балановская с соавт., 2019; Жабагин с соавт., 2020; Агджоян с соавт., 2021 а, б]. По данным гуманитарных наук

наибольший вклад центральноазиатского компонента ожидался у самых многочисленных родовых групп *монгуш* и *ооржак*, но данные генетики не подтвердили эту гипотезу: Y-генофонд *монгуш* и *ооржак* на две трети (63%) представлен «североевразийскими» гаплогруппами N1a и Q, связываемыми с автохтонным населением Южной Сибири (предположительно самодийско-кетским), а «центральноазиатские» гаплогруппы C2 и O составили менее пятой части (17%) генофонда [Дамба с соавт., 2018].

Основа Y-генофондов тувинских родовых групп *кол*, *оюн*, *хертек* также сформирована «североевразийскими» гаплогруппами (N1 и Q – 88%). Предполагаемое по данным гуманитарных наук сходство этих родов с популяциями Центральной Азии не прослеживается: «центральноазиатские» гаплогруппы практически отсутствуют у родов *кол* и *оюн*; у *хертек* они составляют 19%, фиксируя незначительное влияние монгольской экспансии на южные группы тувинцев [Дамба с соавт., 2019 а, б]. В Y-генофондах южных родовых групп тувинцев – *соян* и *чооду* – «центральноазиатские» гаплогруппы (C2 и O) составили около четверти их генофондов. Вопреки их территориальной близости к Монголии, в их Y-генофонде преобладает древний «североевразийский» пласт (N1 и Q): у *соян* 50%, у *чооду* 68% [Дамба с соавт., 2024].

И лишь у родовой группы *кыргыз* Терехольского (юго-восток Тувы) и Эрзинского (юг) кожуунов Тувы три четверти Y-генофонда составляет гаплогруппа C2. Геногеографический и филогенетический анализ фиксируют накопление центральноазиатского компонента на позднем этапе формирования генофонда *кыргыз* (XII–XVIII вв.) [Дамба с соавт., 2019 а, б]. В генофонды родов *донгак*, *кужугет*, *монгуш*, *саая*, *хомушку* центральноазиатский компонент также был привнесен из северо-восточной Монголии не ранее XI–XII вв. [Дамба с соавт., 2022].

Максимальные суммарные частоты «североевразийской» (N1) и «палеосибирской» (Q) гаплогрупп (86–88%) выявлены у северо-восточных родовых групп тувинцев – тоджинцев (*ак*, *бараан*, *кол*) [Балановская с соавт., 2019; Агджоян с соавт., 2021а, б]. Ветви «североевразийской» гаплогруппы N1 присутствуют у всех изученных родовых групп тувинцев (13–65%), причем выявлена специфическая «тувинская» ветвь N1 (с датировкой около 1 тыс. лет), определяющая самодийский пласт в Y-генофонде тувинцев [Агджоян с соавт., 2021].

Данная работа включила итоги изучения еще двух важных родовых групп (*донгак* и *сам*), что позволило перейти к общей характеристике генофондов двенадцати основных родовых групп тувинцев в связи с проблемой тувинского этногенеза.

Материалы и методы

Материалом для исследования послужила геномная ДНК, выделенная из образцов венозной крови методом фенол-хлороформной экстракции. В суммарную выборку N=498 включены образцы представителей 14 популяций 12 родовых групп тувинцев: *ак* (N=23), *бараан* (N=21), *донгак* (N=35), *кол* (N=25), *кыргыз* юго-восточные (N=46), *кыргыз* южные (N=60), *монгуш* центральные (N=71), *монгуш* западные (N=27), *ооржак* (N=40), *оюн* (N=33), *сам* (N=31), *соян* (N=24), *хертек* (N=30), *чооду* (N=32).

Согласно требованиям технологии популяционно-генетического обследования [Балановская с соавт., 2016] в анализ включены образцы только неродственных между собой мужчин, чьи предки до третьего поколения относились к данной родовой группе. Сбор образцов сопровождался письменным информированным согласием обследуемых под контролем Этической комиссии Медико-генетического научного центра (г. Москва).

Генотипирование SNP-маркеров Y-хромосомы проведено методом ПЦР в реальном времени с использованием технологии TaqMan (Applied Biosystems) на приборах 7900 HT (Applied Biosystems, США) и QuantStudio 12K Flex (Applied Biosystems, США) с использованием технологии OpenArray (Applied Biosystems, США). Панель генотипирования включала 60 SNP-маркеров Y-хромосомы, характерных для народонаселения Северной Евразии: C-M217, C-F3791, C-F5481, C-F3918, C-M48, C-SK1066, C-M407, D-M174, E-M35, E-M78, G-M201, G1-M285, G2-P15, G2-FGC595, G2-M406, G2-P303, H-M69, I-M170, I-M253, I-P37.2, I-M223, J1-M267, J1-P58, J2-M172, J2-M12, J2-M67, J2-M92, L-M20, L-M317, N-M231, N-M128, N-Y3205, N-M178, N-B211, N-M2118, N-CST10760, N-Z1936, N-F4205, N-B202, N-B479, O-P186, O-M119, O-P31, O-M122, O-P201, O-M134, Q-M242, R1a-M198, R1a-PF6202, R1a-Y2395, R1a-CTS1211, R1a-Z92, R1a-Z93, R1b-M343, R1b-Y13887, R1b-M269, R1b-L51, R1b-Z2105, R2-M124, T-M70.

Статистический анализ проведен с привлечением данных о популяциях Южной Сибири и Центральной Азии, полученных Биобанком

Северной Евразии [Балановская с соавт., 2016]. Многомерное шкалирование (MDS) осуществлено в программе Statistica 7.0 [StatSoft Inc., 2001] по матрице генетических расстояний Нея [Nei, 1975], рассчитанных в программе DJgenetic [Balanovsky et al., 2008] по данным о 60 SNP-маркерах Y-хромосомы. Оценка генетической дифференциации популяций (F_{ST}) проведена на разных уровнях популяционной иерархии методом AMOVA в программе ARLEQUIN 3.5.1.3 [Excoffier, 2010]: на межэтническом уровне анализировались популяции Южной Сибири (алтайцы, буряты, тофалары, хакасы, шорцы) и Центральной Азии (казахи, киргизы, монголы); на внутриэтническом уровне территориальные (западные, северо-восточные, центральные, юго-восточные и южные) и 12 родовых групп тувинцев.

Антропологические фотографии родов *сам* и *донгак* изучены методом обобщенного портрета с помощью наложения фотографий 30 индивидов по реперным точкам с соблюдением принципа равенства вклада каждого индивида [Беликов, 2014] в программе Adobe Photoshop.

Результаты

Генетические и антропологические портреты родовых групп донгак и сам

Происхождение рода *донгак* связывают с ветвью племени керейтов: большинство исследователей предполагает их монголоязычность, но керейты могли быть и тюркоязычным племенем, кочевавшим на территории Восточных Саян и Монголии [Сердобов, 1971]. Этногенез рода *сам* – один из наименее изученных. Первые упоминания указывают на присутствие *сам* на западе современной Тувы [Катанов, 1893, с. 15]; другие исследователи связывают их с «лесными народами», покоренными Джучи в 1207 году [Грумм-Гржимайло, 1926, с. 16]. Этноним *сам* сопоставляется со схожими этнонимами, обозначающими «татарин, мусульманин, магометанин» у сибирских татар, хакасов и шорцев [Татаринцев, 2009, с. 249], что может указывать на их принадлежность к тюркоязычным племенам.

В Y-генофондах родовых групп *донгак* и *сам* выявлен широкий спектр гаплогрупп: «палеосибирской» Q1b-L56, «североевразийской» N1-F963, «центральноазиатских» гаплогрупп C2-M217, O1a-M119 и O2-M122, «западноевразийских» гаплогрупп R1a1a2-Z93 и R1b-M343 (табл. 1). Однако по частотам этих гаплогрупп рода *донгак* и *сам* значительно различаются. В генофонде рода *донгак* преобладают (65%) линии «североевразийской»

Таблица 1. Частоты встречаемости Y-гаплогрупп в генофондах 12 родовых групп тувинцев
 Table 1. Frequency of Y-haplogroups in the gene pools of 12 Tuvan tribal groups

Гаплогруппы	Родовые группы														в среднем
	дк	бирян	донгак	сам	кол	каргыз юго-восток	каргыз юг	монгуш центр	монгуш запад	ооржак	оюн	соын	хертюк	чооду	
	N=23	N=21	N=35	N=31	N=25	N=46	N=60	N=71	N=27	N=40	N=33	N=24	N=30	N=32	
C2-M217*	0	0	0	0	0	0	0,02	0,01	0	0	0	0	0	0	0,00
C2a1a1-F3918	0	0	0	0,03	0	0	0,03	0	0	0	0	0,13	0	0	0,00
C2a1a2a1-F11120(eq.Z40444)	0	0	0	0	0	0	0,07	0	0	0	0	0	0	0,03	0,02
C2a1a2a1-Y12792	0,04	0,05	0,09	0,13	0	0,02	0	0,15	0,07	0,05	0	0	0	0	0,02
C2a1a3-M504	0	0	0	0	0	0,11	0,12	0,01	0	0,05	0,06	0,04	0,03	0,06	0,03
C2b1-F2613	0	0	0	0	0	0,30	0,10	0	0	0	0	0,04	0,03	0,06	0,03
C2	0,04	0,05	0,09	0,17	0	0,43	0,33	0,18	0,07	0,10	0,06	0,21	0,07	0,16	0,10
O1a1a1a1a1a1-F492	0	0	0	0	0	0,11	0,03	0	0	0	0	0,04	0,10	0,03	0,02
O2-M122	0	0	0	0	0,04	0,02	0,02	0,03	0	0,05	0,03	0	0,03	0,03	0,02
O	0	0	0	0	0,04	0,13	0,05	0,03	0	0,05	0,03	0,04	0,14	0,06	0,03
N1-F963*(eq.N-P43)	0	0	0	0	0	0	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0,00
N1a1a1a1a1a1a1-CST10760(eq.VL29)	0	0,05	0	0	0,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
N1a1a1a1a3a-Y16223	0,13	0,14	0,18	0,07	0,08	0,04	0,03	0,13	0,11	0,13	0	0	0,10	0,06	0,10
N1a1a2-Y24317(xB499)	0	0	0,09	0	0	0	0,02	0,08	0,14	0,33	0	0	0	0	0,00
N1a2b-Y3205(eq.P43)	0,22	0,24	0,38	0,3	0,24	0,09	0,20	0,15	0,36	0,15	0,27	0,33	0,17	0,28	0,25
N1	0,35	0,43	0,65	0,36	0,36	0,13	0,27	0,37	0,61	0,60	0,27	0,33	0,28	0,34	0,35
Q1b1a3b-YP1102	0	0	0	0	0	0,09	0,02	0,03	0	0	0	0,04	0	0	0,00
Q1b1a3b1-BZ99	0	0	0	0	0	0	0	0,03	0	0	0	0	0	0	0,00
Q1b1a3b1a-YP1691*	0,52	0,43	0,18	0,27	0,52	0,07	0,07	0,14	0,07	0,05	0,03	0,13	0,31	0,34	0,43
Q1b	0,52	0,43	0,18	0,27	0,52	0,15	0,08	0,20	0,07	0,05	0,03	0,17	0,31	0,34	0,43
R1a1a2-Z93	0,04	0,05	0,09	0,13	0,04	0,13	0,20	0,20	0,14	0,15	0,42	0,25	0,14	0,09	0,07
R1b-M343	0	0,05	0	0,03	0,04	0	0,02	0,01	0,11	0,05	0,12	0	0	0	0,00
R1a, R1b	0,04	0,10	0,09	0,17	0,08	0,13	0,22	0,21	0,25	0,20	0,55	0,25	0,14	0,09	0,07
D1-M174	0	0	0	0	0	0	0,05	0	0	0	0	0	0	0	0,00
H1a-M69	0	0	0	0,03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
I1a1b1-L22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,03	0	0,00
J2-M172*	0	0	0	0	0	0,02	0	0	0	0	0,06	0	0,03	0	0,00
R2a2b1b2b-L295	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0	0	0	0	0,00
T1a2b-Y6033	0,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02
Прочие	0,04	0	0	0,03	0	0,02	0,05	0,01	0	0	0,06	0	0,07	0	0,02
"Центральноазиатские" C2, O	0,04	0,05	0,09	0,17	0,04	0,57	0,38	0,21	0,07	0,15	0,09	0,25	0,21	0,22	0,13
"Североевразийские" N1	0,35	0,43	0,65	0,37	0,36	0,13	0,27	0,37	0,61	0,60	0,27	0,33	0,28	0,34	0,35
"Палеосибирские" Q1b	0,52	0,43	0,18	0,27	0,52	0,15	0,08	0,20	0,07	0,05	0,03	0,17	0,31	0,34	0,43
"Западноевразийские" R1a, R1b	0,04	0,10	0,09	0,17	0,08	0,13	0,22	0,21	0,25	0,20	0,55	0,25	0,14	0,09	0,07
Прочие	0,04	0	0	0,03	0	0,02	0,05	0,01	0	0	0,06	0	0,07	0	0,02

гаплогруппы N1-F963, которые у рода *сам* встречаются почти в два раза реже (37%). «Палеосибирская» гаплогруппа Q-M242, напротив, более характерна для *сам* (27%), чем для *донгак* (18%). Суммарная частота «центральноазиатских» гаплогрупп C2-M217, O1a-M119 и O2-M122 у *сам* (16%) почти в 2 раза выше, чем

у *донгак* (9%). Вклад «западноевразийских» гаплогрупп R1a1a2-Z93 и R1b-M343 также различен: 9% у *донгак* и 17% у *сам*. Полученные результаты указывают, что Y-генофонды *донгак* и *сам* сформировались на основе разных по происхождению генетических компонентов (табл. 1).

Обобщенный антропологический портрет родовой группы *sat* оказался более «размытым», чем обобщенный портрет *донгак* (при том, что в каждом портрете по 30 фотографий, рис. 1), свидетельствуя о большей неоднородности в морфологии лица у *sat*, в особенности в нижней части лица. Популяция *sat* характеризуется более темной пигментацией кожи в сравнении с *донгак*, лицо на портрете визуально длиннее, а также визуально меньше выступание скул, что можно связать с большей выраженностью центральноазиатского варианта у *sat* по сравнению с *донгак*. Обобщенный портрет *донгак* обладает сравнительно коротким лицом, визуально сильнее выступание скул, сравнительно светлее пигментация кожи. Данные антропологии согласуются с результатами анализа Y-хромосомы: повышение частоты «центральноазиатских» гаплогрупп отмечено именно у *sat*.

Генетические портреты 12 родовых групп тувинцев

В суммарном генофонде 12 изученных родовых групп тувинцев (табл. 1) преобладают ветви «палеосибирской» гаплогруппы Q1b-L56 (43%) и «североевразийской» гаплогруппы N1-F963 (35%); малы вклады «центральноазиатских» гаплогрупп (10% C2-M217; 3% гаплогруппы O) и условно «западноевразийских» гаплогрупп (13% R1a1a2-Z93; 7% R1b-M343).

Анализ генофондов 12 родовых групп (*ак, бараан, донгак, кол, кыргыз, монгуш, ооржак, оюн, sat, соян, хертек, чооду*) показывает, что, в отличие от территориального деления, межродовая дифференциация выражена ярче: частота «палеосибирской» гаплогруппы Q1b-L56 максимальна у северо-восточных родовых групп (*ак, бараан, кол*); относительно «умеренные» частоты (15–34%) наблюдаются у юго-восточных (*кыргыз*), южных (*соян, хертек* и *чооду*), центральных (*монгуш*) и западных (*донгак* и *sat*) родовых групп; минимум частоты (3–8%) выявлен у центральной группы *оюн* и западных групп – *монгуш* и *ооржак*. Противоположная картина наблюдается по условно «западноевразийским» гаплогруппам R1a1a2-Z93 и R1b-M343: они составляют более половины генофонда (55%) центральной родовой группы *оюн* и падают до минимума (4–10%) у северо-восточных родов *ак, бараан* и *кол*. «Центральноазиатские» гаплогруппы (C2-M217, O1a-M119, O2-M122) достигают максимума (38–57%) у южных и юго-восточных *кыргыз*, а минимума (4–9%) у северо-восточных (*ак, бараан, кол*), западных (*донгак* и *монгуш*) и центральных (*оюн*) родовых групп тувинцев (табл. 1).

Более высокая дифференциация родовых групп по сравнению с территориальным делением тувинцев подтверждается показателями



Рисунок 1. Обобщенные портреты двух тувинских родовых групп: А – *sat* (N=30); Б – *донгак* (N=30)

Figure 1. Generalized portraits of two Tuvan tribal groups: A – *sat* (N=30); B – *dongak* (N=30)

межпопуляционного разнообразия F_{ST} (рис. 2): дифференциация родовых групп выше ($F_{ST}=32\%$), чем территориальных групп тувинцев ($F_{ST}=23\%$). И общий уровень генетической изменчивости тувинских популяций высок: он выше, чем генетические различия по этому же набору гаплогрупп на межэтническом уровне ($F_{ST}=21\%$) народов Южной Сибири и Центральной Азии.

Генофонды тувинских родовых групп в генетическом пространстве коренного населения Южной Сибири и Центральной Азии

Положение популяций 12 родовых групп тувинцев в генетическом пространстве по 60 вариантам Y-хромосомы представлено на графике многомерного шкалирования (рис. 3а), построенного на основе матрицы генетических расстояний (рис. 3б), отражающей различия между 12 родовыми группами тувинцев и коренными народами Южной Сибири и Центральной Азии: алтайцами северными (кумандинцы, тубалары, челканцы), алтайцами южными (алтай-кижи, теленгиты), бурятами (Бурятия, Забайкалья и Иркутской области), казахами, киргизами, монголами, тофаларами, хакасами (сагайцы-бельтыры, сагайцы-бирюсинцы, качинцы, койбалы) и шорцами.

Матрица генетических расстояний (рис. 3б), представленная генетическими расстояниями (d) от средних характеристик генофонда тувинцев до 12 изученных родовых групп

и популяций Южной Сибири и Центральной Азии, отражает количественно положение тувинских родов в генетическом пространстве Южной Сибири и Центральной Азии. В группу генетически близких ($d < 1$) популяций вошли все тувинские рода (кроме *оюн* с $d=1,18$), а также челканцы ($d=0,06$), койбалы ($d=0,12$), тубалары ($d=0,85$), качинцы ($d=0,85$) и тофалары ($d=0,87$). Группа генетически удаленных популяций ($d > 1$) включает народы Южной Сибири и Центральной Азии, из которых генетически ближе к тувинским родовым группам оказались монголы ($d=1,04$), что может быть результатом тесных взаимоотношений тувинцев и монголоязычных племен, начиная с XIII в.

На графике (рис. 3а) можно выделить 4 кластера: «алтайский» и «тувинский» кластеры объединили основной массив популяций Южной Сибири; в «бурятский» вошли буряты Бурятии и Иркутской области; «монгольский» кластер включил казахов и монголов. В «тувинский» кластер не вошли три рода: род *соян* ($d=0,47$) занимает промежуточное положение между «алтайским» и «тувинским» кластерами; юго-восточная популяция *кыргыз* ($d=0,72$) тяготеет к бурятам; род *оюн* ($d=1,18$) входит в «алтайский» кластер. К алтайцам (алтай-кижи, теленгитам, тубаларам) присоединились также сагайцы-бельтыры ($d=1,37$), шорцы горные ($d=2,22$) и киргизы ($d=2,43$) за счет накопления «западноевразийской» гаплогруппы R1a-M198(x458).



Рисунок 2. Генетическая дифференциация тувинцев при территориальной и родовой организации популяций

Figure 2. Genetic differentiation of Tuvans in the territorial and tribal organization of populations

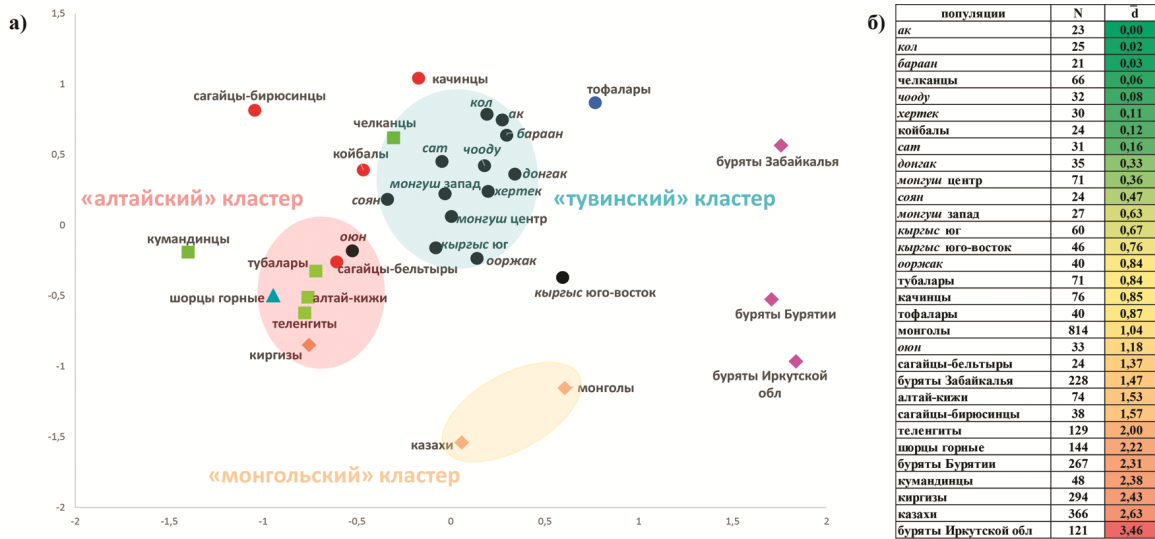


Рисунок 3. Положение тувинских родовых групп в генетическом пространстве популяций коренного населения Южной Сибири и Центральной Азии (а) и матрица генетических расстояний Нея (б) от средних характеристик (d) генофонда тувинцев до 12 изученных родовых групп и популяций Южной Сибири и Центральной Азии (а) и Генетические расстояния (d) от тувинов к популяциям Южной Сибири и Центральной Азии (б)

Примечания. ● тувинские родовые группы; ■ алтайцы; ◆ буряты; ● тофалары; ● хакасы; ▲ шорцы горные; ◆ центральноазиатские популяции (казахи, киргизы, монголы). Примечание: показатель стресса 0.16, алиенации 0.18.

Notes. ● Tuvan tribal groups; ■ Altaians; ◆ Buryats; ● Tofalars; ● Khakass; ▲ Shors mountain; ◆ population of Central Asian (Kazakhs, Kyrgys, Mongols). Stress index – 0.16, alienation index – 0.18.

К «тувинскому» кластеру близки челканцы ($d=0,06$), койбалы ($d=0,12$), качинцы ($d=0,85$) и тофалары ($d=0,87$). Возможно, Y-генофонды челканцев, койбалов, тофалар и тувинских родовых групп сформировались на едином самодийско-кетском пласте: древний генетический пласт, представленный ветвями гаплогруппы Q-M242, преобладает в генофонде челканцев (60%), койбалов (58%) и всех тувинских родовых групп (43%), однако отсутствует в генофонде тофалар. Можно предположить, что в генофонде тофалар гаплогруппа Q-M242 имела умеренную частоту, но в результате длительной изоляции и мощного дрейфа генов появились их отличия от генофонда тувинцев [Балановская с соавт., 2019].

Обсуждение

SNP-маркеры нерекombинирующей части Y-хромосомы (NRY) являются одной из наиболее информативных систем при анализе генетической истории этносов. Их использование при анализе родовой системы тувинцев позволило вывести изучение этногенеза тувинцев на новый уровень. Исследования генофондов территориальных групп

тувинов показали, что они сформированы на основе трех разных по происхождению генетических компонентов: «североевразийской» гаплогруппы N1-F963 с падением частоты с запада на восток; «палеосибирской» гаплогруппы Q1b-L56 с противоположным направлением клинальной изменчивости; «центральноазиатской» гаплогруппы C2-M217, наиболее частой у южных, юго-восточных и центральных тувинцев. Переход на родовой уровень при изучении генетической истории тувинцев оказывается более информативным, чем при территориальном подходе: межпопуляционные различия на уровне родов выше ($F_{ST}=32$), чем на уровне территориальных групп ($F_{ST}=23$).

Анализ генетической структуры тувинских родов выявил значительную гетерогенность, отражающую сложную историю формирования этноса. Например, юго-восточные *кыргыс*, характеризующиеся преобладанием «центральноазиатских» гаплогрупп, генетически удалены от других тувинских родов, что связано с более поздними миграциями монгольских или других центральноазиатских групп, повлиявших на генофонды отдельных тувинских родов. Полученные данные позволяют

пролить свет на возможные сценарии иных взаимодействий тувинцев. Генетическая близость к некоторым тувинским родам челканцев, койбалов и тофаларов, Y-генофонд которых обогащен «палеосибирскими» и «североевразийскими» линиями, указывает на возможные древние связи и генетические миграции. Этот факт подкрепляет гипотезу смешения различных генетических компонентов, принесенных разными волнами миграций в генофонд тувинцев. Практически на всем протяжении формирования тувинского этноса происходило взаимодействие с популяциями самодийского, тюркского и монголоязычного происхождения [Вайнштейн, 1957; Сердобов, 1971; Маннай-оол, 2004].

Генетические данные предоставляют независимый источник информации, который может служить инструментом верификации гипотез, основанных на лингвистических и исторических данных. В частности, выявленное преобладание «североевразийского» и «палеосибирского» генетических компонентов в родовых группах *донгак* и *сам*, несмотря на гипотезы об их монгольском происхождении, свидетельствует о сложной истории ассимиляции различных этнических групп на территории Тувы. Созданные «обобщенные портреты» родовых групп *донгак* и *сам* согласуются с результатами анализа Y-хромосомы: повышение частоты характерных «центральноазиатских» гаплогрупп отмечено именно у *сам*.

Полученные результаты подчеркивают важность комплексного подхода к изучению этногенеза, учитывающего данные из различных дисциплин, включая генетику, лингвистику, археологию и историю. Анализ антропологических характеристик дал возможность установить положение тувинцев в рамках сибирской монголоидной расы и дифференцировать местные расовые типы внутри тувинской популяции. Тем не менее, внутригрупповое исследование собранных данных осуществлялось в масштабе крупных регионов, таких как восточная, западная, центральная и южная части Тувы. А.И. Ярхо, М.Г. Левин и Т.И. Алексеева подчеркивали выраженную географическую привязанность фамилий у тувинцев, обусловленную древними родовыми делениями [Ярхо, 1947; Левин, 1954; Алексеева, 1984]. Однако с учетом родовой структуры тувинцы никогда не исследовались, очень слабо изучен вопрос сложения их морфотипа на протяжении средневековья и нового времени [Вагнер-Сапухина, Пежемский, 2022].

В целом, изучение SNP-маркеров NRY тувинцев на родовом уровне позволяет получить

более детальное представление об их этногенезе и связях с другими народами Южной Сибири и Центральной Азии. Дальнейшие исследования с использованием филогенетических сетей Y-STR маркеров и аутомомных данных позволят уточнить картину генетической истории тувинцев.

Выводы

1. Сложная и многокомпонентная структура генофонда тувинцев сложилась в результате взаимодействия различных популяций в разное время.

2. Три основных компонента сформировали Y-генофонд тувинцев: «североевразийская» гаплогруппа N1-F963; «палеосибирская» гаплогруппа Q1b-L56; «центральноазиатская» гаплогруппа C2-M217.

3. Генетическое разнообразие тувинцев более определяется родовыми связями, чем географическим положением: различия между родами ($F_{ST}=32$) значительней, чем между территориальными группами тувинцев ($F_{ST}=23$).

4. Важность родовой структуры для понимания генетической истории тувинцев указывает на сохранение роли родовой принадлежности в формировании их генофонда.

5. К тувинцам генетически близки челканцы, койбалы и тофалары.

6. Отличия от других народов Сибири во многом связаны с присутствием в генофонде тувинцев «центральноазиатских» гаплогрупп, недавнее происхождение (XII–XVIII вв.) которых указывает на относительно позднее генетическое влияние монгольских племен.

7. Относительно поздние генетические контакты с центральноазиатскими популяциями играли незначительную роль в формировании современного генофонда тувинцев.

Благодарности

Работа выполнена в рамках Государственного задания Минобрнауки России для Медико-генетического научного центра им. академика Н.П. Бочкова.

Библиография

Агджоян А.Т., Дамба Л.Д., Запорожченко В.В., Балановский О.П. К вопросу о самодийском субстрате в генофонде коренного населения Южной Сибири: филогеография Y-хромосомной гаплогруппы N-L666 // Вестник Московского университета. Серия XXIII: Антропология, 2021 а. № 2. С. 75–86.

Агджоян А.Т., Дамба Л.Д., Гурьянов В.М., Запорожченко В.В., Балановский О.П. Филогенетический

анализ южносибирской гаплогруппы Q-YP1102 по данным о Y-SNP- и Y-STR-маркерах у тувинцев и окружающих популяций // Генетика, 2021 б. № 12. С. 1386–1395.

Алексеева Т.И. Антропологические особенности современных тувинцев. Кефалометрия и кефалоскопия // Антропо-экологические исследования в Туве. М.: Наука. 1984. С. 75–114.

Балановская Е.В., Жабагин М.К., Агджоян А.Т., Чухряева М.И., Маркина Н.В. с соавт. Популяционные биобанки: принципы организации и перспективы применения в геногеографии и персонализированной медицине // Генетика, 2016. № 12. С. 1371–1387.

Балановская Е.В., Дамба Л.Д., Агджоян А.Т., Жабагин М.К., Олькова М.В. с соавт. Генофонд охотников-оленоводов Южной Сибири: тофалары и тоджинцы // Вестник Московского университета. Серия XXIII: Антропология, 2019. № 4. С. 67–80.

Беликов А.В., Гончаров И.А., Гончарова Н.Н. Алгоритм использования оцифрованных изображений для создания обобщенного фотопортрета // Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология, 2014. № 1. С. 74–83

Вагнер-Сапухина Е.А., Пежемский Д.В. Этническая антропология тувинцев: история и перспективы развития. Часть 1 // Oriental Studies, 2022. № 15 (6). С. 1308–1324.

Вайнштейн С.И. Археологические исследования в Туве в 1955 г. // Ученые записки Тувинского НИИЯЛИ, 1957. Вып. IX. С. 36–38.

Вайнштейн С.И. Род и кочевая община у восточных тувинцев (XIX – начало XX в.) // Советская этнография, 1959. С. 80–86.

Грум-Гржимайло Г.Е. Западная Монголия и Урянхайский край. Л.: Государственное Русское Географическое общество. 1926. 412 с.

Дамба Л.Д., Балановская Е.В., Жабагин М.К., Юсупов Ю.М., Богунов Ю.В. с соавт. Оценка вклада монгольской экспансии в генофонд тувинцев // Вавилонский журнал генетики и селекции, 2018. № 22 (5). С. 611–619.

Дамба Л.Д., Балановская Е.В., Агджоян А.Т., Короткова Н.А., Олькова М.В. с соавт. Генофонд трех восточных родов тувинцев по данным полиморфизма Y-хромосомы // Вестник Московского университета. Серия XXIII: Антропология, 2019 а. №1. С. 74–85.

Дамба Л.Д., Короткова Н.А., Чернышенко Д.Н., Утриван С.А., Пылев В.Ю. с соавт. Восточно-евразийский компонент в генофонде родоплеменной группы *кыргыз* южной Тувы по данным о полиморфизме Y-хромосомы // Современные этнические процессы на территории Центральной Азии: проблемы и перспективы, 2019 б. № 1. С. 31–33.

Дамба Л.Д., Айыжи Е.В., Балановский О.П., Маркина Н.В., Жабагин М. К. с соавт. Центральноеазиатский компонент в генофонде тувинской родоплеменной группы *монгуш*: к вопросу о монгольском вкладе в этногенез тувинцев // Вестник Московского университета. Серия XXIII: Антропология, 2022. № 1. С. 77–85.

Дамба Л.Д., Пономарев Г.Ю., Пылев В.Ю., Балановская Е.В. Структура генофонда южных родоплеменных групп тувинцев // Вестник Московского университета. Серия XXIII: Антропология, 2024. № 3. С. 91–101.

Жабагин М.К., Дамба Л.Д., Короткова Н.А., Чернышенко Д.Н., Утриван С.А. с соавт. Анализ родоплеменной структуры тувинцев по маркерам Y-хромосомы // Генетика, 2020. № 6. С. 732–738.

Катанов Н.Ф. Записки Императорской академии наук. Письма из Сибири и Восточного Туркестана. Санкт-Петербург: Императорская Академия наук. 1893. 114 с.

Козин С.А. Сокровенное сказание. Монгольская хроника 1240 г. под названием *Mongol-un niġiġa tobġiyan*. Юань чао би ши. Монгольский обыденный сборник. М.; Л.: Издательство Академии наук СССР, 1941. 619 с.

Левин М.Г. К антропологии Южной Сибири (Предварительный отчет о работе антропологического отряда Саяно-Алтайской экспедиции 1952 г.) // Краткие сообщения института этнографии, 1954. № 21. С. 17–26.

Маннай-оол М.Х. Тувинцы. Происхождение и формирование этноса. Новосибирск: Наука. 2004. 164 с.

Потапов Л.П. Очерки народного быта тувинцев. М.: Наука. 1969. 203 с.

Сердобов Н.А. История формирования тувинской нации. Кызыл: Тувинское книжное издательство. 1971. 473 с.

Татаринцев Б.И. Проблемы изучения тувинской этнонимии (на примере некоторых предполагаемых этнонимов монгольского происхождения) // Исследования по тувинской филологии. Кызыл: 1986. С. 64–86.

Татаринцев Б.И. Избранные научные труды. Кызыл: Тываполиграф. 2009. 285 с.

Ярхо А.И. Алтае-Саянские тюрки (антропологический очерк). Абакан: Хакаское областное национальное издательство. 1947. 148 с.

Информация об авторах

Балановская Елена Владимировна, проф., д.б.н., ORCID ID: 0000-0002-3882-8300; balanovska@mail.ru;

Дамба Лариса Доржуевна, ORCID ID: 0000-0003-1736-9210; larissa_damba@mail.ru;

Адамов Дмитрий Семенович, к.ф.-м.н., ORCID ID: 0009-0009-3527-4195; nimissin@mail.ru;

Пономарев Георгий Юрьевич, ORCID ID: 0000-0002-0643-4374; st26i900@gmail.com;

Потанина Анна Юрьевна, ORCID ID: 0009-0000-7911-4673; potaninaanna@gmail.com;

Почешхова Эльвира Аслановна, проф., д.м.н., ORCID ID: 0000-0002-8991-7194; eapocheshkhova@mail.ru.

*Поступила в редакцию 14.05.2025,
принята к публикации 22.05.2025*

Balanovska E.V.¹⁾, Damba L.D.^{1,2)}, Adamov D.S.¹⁾,
Ponomarev G.Yu.¹⁾, Potanina A.Yu.¹⁾, Pocheshkhova E.A.^{1,3)}

¹⁾ *Research Centre of Medical Genetics, Moskvorechye, 1,
Moscow, 115522, Russia*

²⁾ *Research Institute of Medical and Social Problems and Management of the Republic of Tyva,
Ulug-Khemsкая, 17, Kyzyl, 667003, Russia*

³⁾ *Kuban State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation,
Mitrofana Sedina str., 4, Krasnodar, 350063, Russia*

DIVERSITY OF GENE POOLS IN TWELVE TUVAN TRIBAL GROUPS (BASED ON Y-CHROMOSOME HAPLOGROUP DATA)

Introduction. Studying the ethnogenesis of Tuvans through the prism of the gene pools of their ancestral groups makes it possible to highlight the problem of the Mongolian influence on the formation of their gene pool: Tuvans are characterized by close ethno-cultural ties with Mongol-speaking tribes of Central Asia; Tuvans have an increased contribution of the Mongoloid anthropological variant; the Tuvan language ranks first among Turkic languages in terms of the number of Mongolian loanwords.

Materials and methods. A total sample of representatives of 12 Tuvan tribal groups (N=498) was studied using 60 SNP markers of the Y chromosome, characteristic of Northern Eurasian populations. 24 Y-haplogroups have been identified in the Tuvan gene pool. A comparison of the genetic differences between the tribal groups and between the territorial groups of Tuvans has been carried out. A generalized anthropological portrait of the Tuvan tribal groups Dongak and Sat has been created. A multidimensional statistical analysis of 12 Tuvan tribal groups in the genetic space of South Siberia and Central Asia was carried out.

Results. The «Paleosiberian» haplogroup Q1b-L56 is characterized by a clinal variability of increasing frequency from west to east; the direction of variability of haplogroup N1-F963 is opposite – its frequency increases from east to west. The maximum frequencies of the «Central Asian» haplogroups C2-M217, O1-F492, and O2-M122 were found in the southern Tuvan tribal groups, while the minimum frequencies were found in the western and northeastern tribal groups. The position of Tuvan tribal groups in the genetic space of the populations of Southern Siberia and Central Asia demonstrates the multicomponent nature of the formation of the gene pools of Tuvan tribal groups on a single Samoyed-Ket substrate connecting them with other populations of Southern Siberia. Interaction with Mongolian-speaking tribes is reflected in the gene pool of only individual Tuvan clans (most strongly in the tribal group Kyrgys). Generalized anthropological portraits of the Dongak and Sat ancestral groups are consistent with the results of Y-chromosome analysis: the increased frequency of "Central Asian" haplogroups is characteristic of the Sat. The differences between gene pools of tribal groups are more significant than between territorial groups of Tuvans.

Conclusion. The analysis of gene pools in 12 tribal groups has shown that for ethnic groups preserved the memory of the ancestral structure, the most informative is a study of gene pools of their tribal groups, rather than territorial entities.

Keywords: Tuvans; tribal groups; ethnogenesis; Y-chromosome; SNP markers; haplogroups

DOI: 10.55959/MSU2074-8132-25-3-5

Acknowledgments

The work was carried out within the framework of the State assignment of the Ministry of Education and Science of Russia for the Research Centre for Medical Genetics.

References

Agdzhoyan A.T., Damba L.D., Zaporozhchenko V.V., Balanovskii O.P. In addressing the question about the

Samoyedic substrate in the South Siberian populations: the phylogeography of Y-chromosome haplogroup N-L666. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moscovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya], 2021 a, 2, pp. 75-86. (In Russ.). DOI: 10.32521/2074-8132.2021.2.075-086.

Agdzhoyan A.T., Damba L.D., Gur'yanov V.M., Zaporozhchenko V.V., Balanovskii O.P. Phylogenetic Analysis of the South Siberian Haplogroup Q-YP1102 from Y-SNP and Y-STR-Data on Tuvanian and Surrounding Populations. *Russian Journal of Genetics*, 2021 b, 12, pp. 1386-1395. (In Russ.). DOI: 10.1134/S1022795421120024.

- Alekseeva T.I. Anthropological particularities of contemporary Tuvans: Cephalometry and cephaloscopy. In *Anthropo-ecological research in Tuva*. Moscow, Nauka Publ., 1984, pp. 75–114. (In Russ.)
- Balanovska E.V., Zhabagin M.K., Agdzhoyan A.T., Chukhryaeva M.I., Markina N.V. et al. Population biobanks: organizational models and prospects of application in gene geography and personalized medicine. *Russian Journal of Genetics*, 2016, 12, pp. 1371–1387. (In Russ.). DOI: 10.7868/S001667581612002X.
- Balanovskaya E.V., Damba L.D., Agdzhoyan A.T., Zhabagin M.K., Ol'kova M.V. et al. The gene pool of hunter-reindeer herders of Southern Siberia: Tofalars and Todzhins. *Moscow University Anthropology Bulletin [Vestnik Moscovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya]*, 2019, 4, pp. 67–80. (In Russ.). DOI: 10.32521/2074-8132.2019.4.067-080.
- Belikov A.V., Goncharov I.A., Goncharova N.N. The methods of using digitized images in creating composite photograph. *Moscow University Anthropology Bulletin [Vestnik Moscovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya]*, 2014, 1, pp. 74–83. (In Russ.).
- Vagner-Sapukhina E.A., Pezhemsky D.V. Tuvan Physical Anthropology: History and Development Prospects. Part One. *Oriental Studies*, 2022, 15 (6), pp. 1308–1324. (In Russ.). DOI: 10.22162/2619-0990-2022-64-6-1308-1324.
- Vainshtein S.I. Archaeological research in Tuva in 1955. *Scientific Notes of the Tuva Research Institute of Language, Literature and History*, 1957, IX, pp. 36–38. (In Russ.).
- Vainshtein S.I. The Clan and nomadic community of the Eastern Tuvans. *Soviet ethnography*, 1959, pp. 80–86 (In Russ.).
- Grumm-Grzhimailo G.E. Western Mongolia and Urianhai region. Leningrad, Gosudarstvennoe Russkoe Geograficheskoe obshchestvo Publ., 1926. 412 p. (In Russ.).
- Damba L.D., Balanovskaya E.V., Zhabagin M.K., Yusupov Y.M., Bogunov Y.V. et al. Estimating the impact of Mongol expansion on gene pool of Tuvans. *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*, 2018, 22 (5), pp. 611–619. (In Russ.). DOI: 10.18699/VJ18.402.
- Damba L.D., Balanovskaya E.V., Agdzhoyan A.T., Korotkova N.A., Olkova M.V. et al. Gene pool of three eastern Tuvan clans according to polymorphism Y-chromosome. *Moscow University Anthropology Bulletin [Vestnik Moscovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya]*, 2019 a, 1, pp. 74–85. (In Russ.). DOI: 10.32521/2074-8132.2019.1.074-085.
- Damba L.D., Korotkova N.A., Chernyshenko D.N., Utrivan S.A., Pylev V.Yu. et al. East Eurasian component in the gene pool of clan kyrgys of southern tuva according to Y-chromosome polymorphism. *Modern ethnic processes in Central Asia: problems and prospects*, 2019b, 1, pp. 31–33. (In Russ.). DOI: 10.24411/9999-021A-2019-00004.
- Damba L.D., Aiyzhy E.V., Balanovskii O.P., Markina N.V., Zhabagin M. K. et al. The Central Asian component in the gene pool of the Tuvan tribal group Mongush: on the question of the Mongolian contribution to the ethnogenesis of the Tuvans. *Moscow University Anthropology Bulletin [Vestnik Moscovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya]*, 2022, 1, pp. 77–85. (In Russ.). DOI: 10.32521/2074-8132.2022.1.077-085.
- Damba L.D., Ponomarev G.Yu., Pylev V.Yu., Balanovska E.V. The structure of the gene pool of the Southern tribal groups of Tuvans. *Lomonosov Journal of Anthropology [Moscow University Anthropology Bulletin]*, 2024, 3, pp. 91–101. (In Russ.). DOI: 10.55959/MSU2074-8132-24-3-8.
- Zhabagin M.K., Damba L.D., Korotkova N.A., Chernyshenko D.N., Utrivan S.A. et al. Analysis of Clan Structure of Tuvans by Y-Chromosome Markers. *Russian Journal of Genetics*, 2020, 6, pp. 732–738. (In Russ.). DOI: 10.32521/2074-8132.2021.2.075-086.
- Katanov N.F. Notes of the Imperial Academy of Sciences. Letters from Siberia and East Turkestan. St. Petersburg, Akademiya nauk Publ., 1893. 114 p. (In Russ.).
- Kozin S.A. The Secret Story. The Mongolian Chronicle of 1240 Under the Name Mongrol-un Niruca tobciyan. Yuan Chao Bi Shi. Mongolian Mundane Collection. Moscow, Leningrad, 1941. 619 p. (In Russ.).
- Levin M.G. Towards the Anthropology of Southern Siberia (Preliminary report on the work of the anthropological detachment of the Sayano-Altai expedition in 1952). *Short reports of the Institute of Ethnography*, 1954, 21, pp. 17–26. (In Russ.).
- Mannai-ool M. Kh. *Tuvans: the origin and formation of the Tuvan ethnoses*. Novosibirsk, , 2004. 164 p. (In Russ.).
- Potapov L.P. *Essays on the folk life of Tuvans*. Moscow, Nauka Publ., 1969. 203 p. (In Russ.).
- Serdobov N.A. *The history of the formation of the Tuvan nation*. Kyzyl, Tuvinskoe knizhnoe izdatel'stvo, 1971. 473 p. (In Russ.).
- Tatarintsev B.I. The problems of investigation of Tuvan ethnonyms (the case of some ethnonyms of presumed mongol origin). *The Research of Tuvan Philology*, 1986, pp. 64–86. (In Russ.).
- Tatarintsev B.I. *Selected Scientific Works*. Kyzyl, Tyvapoligraph Publ., 2009. 285 p. (In Russ.).
- Yarkho A.I. *Altai-Sayan Turks (an anthropological essay)*. Abakan, Hakasskoe oblastnoe nacional'noe izdatel'stvo, 1947. 148 p. (In Russ.).
- Balanovsky O., Rootsi S., Pshenichnov A., Kivisild T., Churnosov M. et al. Two sources of the Russian patrilineal heritage in their Eurasian context. *American Journal of Human Genetics*, 2008, 82 (1), pp. 236–250. DOI: 10.1016/j.ajhg.2007.09.019.
- Excoffier L., Lischer H.E. Arlequin suite ver. 3.5: a new series of programs to perform population genetics analyses under Linux and Windows. *Molecular Ecology Resources*, 2010, 10, pp. 564–567. DOI: 10.1111/j.1755-0998.2010.02847.x.
- Nei M. *Molecular Population Genetics and Evolution*. Amsterdam, North-Holland Publ. Co., 1975. 288 p.

Information about the authors

Balanovskaya Elena V., professor, PhD, DSc., ORCID ID: 0000-0002-3882-8300; balanovska@mail.ru;

Damba Larissa D., ORCID ID: 0000-0003-1736-9210; larissa_damba@mail.ru;

Adamov Dmitry S., PhD, ORCID ID: 0009-0009-3527-4195; nimissin@mail.ru;

Ponomarev Georgy Yu., ORCID ID: 0000-0002-0643-4374; st26i900@gmail.com,

Potanina Anna Yu., ORCID ID: 0009-0000-7911-4673; potaninaaanna@gmail.com;

Pocheshkhova Elvira A., professor, PhD, DSc., ORCID ID: 0000-0002-8991-7194; eapocheshkhova@mail.ru

© 2025. This work is licensed under a CC BY 4.0 license



Козлов А.И.^{1, 2, 3)}, Вершубская Г.Г.¹⁾, Воронина М.М.³⁾,
Нагорная Е.Г.⁴⁾, Балановская Е.В.³⁾

¹⁾ МГУ имени М.В.Ломоносова, НИИ и Музей антропологии,
ул. Моховая, д. 11, Москва, 125009, Россия;

²⁾ Международная лаборатория исследований социальной интеграции,
Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики,
ул. Мясницкая, д. 11, каб. 529, Москва, 101000, Россия

³⁾ Медико-генетический научный центр,
ул. Москворечье, д. 1., Москва, 115522, Россия

⁴⁾ Факультет географии и геоинформационных технологий,
Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики,
Мясницкая ул., 20, Москва, 101000, Россия

ГЕНОГЕОГРАФИЯ ДЕТЕРМИНАНТОВ РЕЦЕПТОРА ВИТАМИНА D (ГЕН VDR) В ПОПУЛЯЦИЯХ ЕВРАЗИИ С РАЗНЫМ ХАРАКТЕРОМ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Введение. Способность организма к усвоению витамина D определяется, помимо других факторов, активностью тканевого рецептора (vitamin D receptor), которая кодируется геном VDR. Межгрупповые различия в носительстве полиморфизмов VDR мы рассматриваем как результаты отбора, направленного на снижение популяционных частот дезадаптивных вариантов. По данным литературы, аллели A*Taql (rs731236), G*BsmI (rs1544410), C*Apal (rs7975232) и A*FokI (rs2228570) выделены как условно «рисковые», ассоциированные со снижением минеральной плотности кости и развитием остеопороза. Мы предположили, что на формирование популяционной специфики частот VDR могло влиять традиционное питание группы, определявшееся принадлежностью к хозяйственно-культурному типу (ХКТ).

Цель исследования: сравнить частоты аллелей A*Taql, G*BsmI, C*Apal и A*FokI гена VDR в группах коренного населения с исторически сложившимися системами хозяйствования, ориентированными на преимущественное использование продуктов земледелия, скотоводства или охоты в сочетании с рыболовством.

Материалы и методы. Популяционный полиморфизм VDR исследован на материалах 3463 образцов ДНК, представляющих 76 популяций коренного европеоидного и монголоидного населения Евразии. На основании данных о традициях природопользования выделены группы «земледельцев» (n=49), «скотоводов» (n=13) и «охотников» (n=14).

Результаты. Монголоидные земледельческие группы достоверно отличаются от европеоидных более высоким носительством A*Taql (p=0,008) и G*BsmI (p < 0,0001). Поскольку скотоводы и охотники представлены только монголоидными популяциями, дальнейшее сравнение проводилось в ХКТ, представленных монголоидами. Фактор принадлежности к ХКТ оказался значимым для частот полиморфизмов G*BsmI и A*FokI (p=0,02). Носительство G*BsmI у скотоводов ниже, чем у охотников (p=0,02). По частотам A*FokI скотоводы и охотники не различаются, но обе эти группы достоверно (p<0,05) отстают от земледельцев.

Заключение. Установлено, что популяционная специфика распределения полиморфизмов VDR связана с расовой принадлежностью группы. В монголоидных популяциях фактор принадлежности к ХКТ значим и, следовательно, мог повлиять на распределение полиморфизмов VDR. Для исследования в популяциях большой европеоидной расы необходимы данные о частотах полиморфизмов VDR в группах скотоводов и охотников-рыболовов европеоидного происхождения.

Ключевые слова: генетическая изменчивость; популяции человека; минеральный обмен в кости; земледельцы; скотоводы; охотники

DOI: 10.55959/MSU2074-8132-25-3-6

Введение

Изучение морфологии скелета и отдельных костных структур – одна из наиболее ярких «визитных карточек» антропологии. Особенности роста и развития, условия жизни, характер повседневных физических нагрузок, доступность и состав пищи отражаются в состоянии костной ткани. В предлагаемой статье мы рассмотрим свидетельства о влиянии на регуляторы костного метаболизма культурно-антропологических (хозяйственных) факторов.

Потребности организма в необходимом для нормального статуса костной ткани минеральном веществе покрываются благодаря динамическому равновесию нескольких факторов [Kozlov et al., 2024]. Прежде всего, это поступление с пищей субстрата, в первую очередь, кальция и фосфора. Способность организма их абсорбировать находится под контролем биохимических агентов, сходных по физиологическому действию, но различающихся по эволюционной истории и путям реализации [Göring, 2018].

Холекальциферол D3 синтезируется в коже человека из 7-дегидрохолестерина под воздействием ультрафиолетовых волн диапазона 280-315 нм (они обозначаются как UV-B радиация). Доступность D3 лимитируется интенсивностью UV-B радиации и географической широтой, влияющей на уровень инсоляции. Источник эргокальциферола D2, стеролы, синтезируются преимущественно водорослями и лишайниками. В организм позвоночных D2 в значительном количестве поступает благодаря его аккумуляции в тканях консументов (сначала растительоядных, а затем хищных животных) на последовательных звеньях пищевых цепей. Таким образом, доступность эргокальциферола для человека определяется преимущественно составом пищи.

Количественные показатели содержания метаболитов D2 и D3 в крови, в частности 25(ОН)D (25-гидроксивитамина D), обычно рассматривают как показатель D-витаминного статуса организма. Однако высокая концентрация

25(ОН)D в сыворотке крови ещё не гарантирует, что ткани-мишени получают витамин в достаточном количестве: он может оказаться функционально неэффективным при низкой чувствительности к нему внутриклеточного рецептора витамина D (vitamin D receptor – VDR). Более того, повышение чувствительности VDR может компенсировать малое содержание 25(ОН)D.

Активность рецептора витамина D кодируется геном VDR [Pike, Meyer, 2010; Newmark et al., 2017]. Однонуклеотидные изменения (SNP) в функциональных областях VDR влияют на продукцию чувствительного к витамину D белка остеокальцина и абсорбцию кальция в кишечнике, что отражается, в конечном итоге, на плотности костной ткани [Uitterlinden et al., 2004; Banjabi et al., 2020]. Среди множества SNP-полиморфизмов гена VDR наиболее важными представляются четыре: TaqI, BsmI, ApaI (которые находятся в неравновесном сцеплении друг с другом) и FokI.

Полиморфизм TaqI (rs731236) находится на 9 экзоне. Референсным аллелем является A**TaqI*, носительство которого ассоциировано со сниженным показателем минеральной плотности костной ткани вне зависимости от возраста [Ansari et al., 2021] и может влиять на стабильность мПНК [Mahto et al., 2018].

Вариант BsmI (rs1544410), представляющий собой замену G→A, также расположен в 3'-регуляторной области [Mahto et al., 2018]. Согласно ряду сообщений, носители референсного аллеля G отличаются сниженной минеральной плотностью костной ткани и повышенным риском развития остеопороза как у мужчин, так и у женщин [Pakravan et al., 2022].

Полиморфизм ApaI (rs7975232) находится в 8 интроне 3'-регуляторной области и представляет собой замену референсного варианта C на более физиологически выгодный вариант A. Носительство аллеля C приводит к снижению плотности костной ткани: минеральная плотность костной ткани у гетерозигот AC и гомозигот CC ниже, чем у гомозигот AA [Ansari et al., 2021].

Полиморфизм стартового кодона FokI (rs2228570, прежнее обозначение rs10735810) располагается в экзоне 2 гена *VDR* и влияет на транскрипционные процессы. Замена А→G генерирует новый старт-кодон ATG через 9 пар нуклеотидов после общего стартового кодона. В результате образуется белок F, имеющий на три аминокислоты меньше, чем содержащая 427 аминокислот исходная изоформа f. Укороченный белок F обладает повышенной транскрипционной активностью [Arai, 1997], тогда как аллель A*FokI, детерминирующий форму f, ассоциирован со сниженной плотностью костной ткани [Uitterlinden et al., 2004; Pakpahan et al., 2022]. Важно отметить, что стартовый кодон FokI эволюционно старше полиморфизмов BsmI, ApaI и TaqI и относительно независим от них [Uitterlinden et al., 2004], а его активность регулирует преимущественно абсорбцию кальция в кишечнике [Ferrari et al., 1998].

Изложенные данные дают основание охарактеризовать аллели A*TaqI (rs731236), G*BsmI (rs1544410), C*ApaI (rs7975232) и A*FokI (rs2228570) как условно «рисковые» в отношении снижения минеральной плотности кости и повышения вероятности развития остеопороза.

Поскольку способность к поддержанию гомеостеза костной ткани – важный фактор эволюционного успеха группы, мы предложили рассмотреть межгрупповые различия в носительстве полиморфизмов *VDR* как результаты отбора, направленного на снижение популяционных частот дезадаптивных вариантов [Kozlov et al., 2024]. С целью проверки этой гипотезы дана оценка тесноты связи популяционных частот потенциально «рисковых» аллелей у коренного населения Северо-Восточной Европы, Центральной и Северной Азии с двумя факторами: географической широтой и доступностью UV-B радиации в популяционном ареале каждой этнической группы [Kozlov et al., 2024]. Исследование показало, что статистически значимые корреляции между частотами полиморфизмов гена *VDR*, географической широтой локализации группы и уровнем UV-B радиации проявились только в европеоидных, но не в монголоидных группах Северной Евразии [Kozlov et al., 2024]. Эти результаты отвечают встречающимся в публикациях указаниям на неоднородность связей аллелей *VDR* с показателями костного статуса в популяциях, различающихся по расовой или этнической принадлежности [Uitterlinden et al.,

2004; Ji et al., 2010; Marozik et al., 2018; Pakpahan et al., 2022].

Причины выявленных различий требуют специального исследования.

В качестве гипотезы можно предположить, что на формирование популяционной специфики распределения генетических детерминант тканевой чувствительности к витамину D влияет традиционное питание группы и характер её природопользования. Если гипотеза верна, то именно в популяциях с малым доступом к кальцию (как субстрату минерального обмена в кости) или к витамину D (как регулятору костного метаболизма) следует ожидать проявления отбора, направленного на элиминацию полиморфизмов гена *VDR* со сравнительно низкой регуляторной активностью. Поэтому снижение частоты «рисковых» аллелей *VDR* в генофондах таких популяций может свидетельствовать о повышенном селективном давлении в условиях соответствующего варианта традиционного природопользования.

Исходя из изложенного, **цель исследования:** сравнить частоты потенциально «рисковых» аллелей A*TaqI (rs731236), G*BsmI (rs1544410), C*ApaI (rs7975232) и A*FokI (rs2228570) гена *VDR* в группах коренного населения с исторически сложившимися системами хозяйствования, ориентированными на преимущественное использование продуктов земледелия, скотоводства или охоты и рыболовства.

Материалы и методы

Материалы получены из двух источников. В основу исследования положено 3463 образцов ДНК, представляющих население различных регионов Евразии: 2046 образцов из Биобанка Северной Евразии [Balanovska et al., 2016], 1417 образцов ДНК по данным литературы. Поскольку не все литературные источники содержат информацию о каждом из включённых в исследование полиморфизмов *VDR*, количество выборок указывается в тексте и таблицах дополнительно.

Биобанком Северной Евразии предоставлены образцы биоматериалов, собранных от неродственных между собой представителей коренного населения, которые в трех поколениях (включая бабушек и дедов) относили себя к данной этнической группе и происходили из одной популяции. Полученные данные деперсонифицированы.

Дизайн этого раздела исследования одобрен Этическим комитетом Медико-генетического научного центра (протокол №1 от 29.06.2020). Исследование проводилось в соответствии с требованиями Хельсинкской декларации, все доноры дали письменное информированное согласие на участие.

Генотипирование образцов ДНК проведено с использованием биочипа Infinium iSelect HD Custom BeadChip (Illumina, США) на платформе iScan (Illumina, США). Использовался кастомный (индивидуального дизайна) биочип, включивший маркеры активности *VDR* (TaqI rs731236, BsmI rs1544410, ApaI rs7975232 и FokI rs2228570). Частоты аллелей исследуемых полиморфизмов для всех популяций рассчитаны с помощью языка программирования Python 3 и программного пакета PLINK 1.9.

Сформированный таким образом набор первичных материалов дополнен данными, полученными из литературных источников.

Поиск публикаций проводился по ключевым словам: *VDR* gene; vitamin D receptor polymorphism; A*Taql (rs731236); G*BsmI (rs1544410); C*ApaI (rs7975232); A*FokI (rs2228570, rs10735810). Из полученного массива данные отбирались с учётом следующих критериев:

- результаты обследований практически здоровых индивидов (при обследованиях больных рассматривались только характеристики групп контроля);

- национальность (этническая принадлежность) включённых в выборку индивидов указана в тексте или однозначно определяется;

- имеются данные для установления географической локализации выборки;

- наличие всех статистических данных, необходимых для характеристики выборки (средних или медианы признака, показателей изменчивости, объёма выборки);

- объём выборки достаточен для анализа (включает не менее 20 индивидов).

Выборки, относящиеся к одной этнической группе, но полученные из разных географических точек (по материалам Биобанка и литературным источникам) сравнивались по частотам полиморфизмов A*Taql, G*BsmI, C*ApaI и A*FokI. При расхождении частот хотя бы по одному аллелю более чем на 10%, выборки рассматривались как представляющие разные популяции данной этнической группы. В противном случае они объединялись в единую укрупнённую выборку.

В соответствии с задачами настоящего исследования были сформированы группы согласно традиционным типам природопользования (хозяйственно-культурным типам). В основу группировки положены данные о преобладающем вкладе в традиционные кухни (условно – на период XVI–XVII вв.) продуктов: а) земледелия; б) степного или северного скотоводства; в) охоты и рыболовства в зоне северной тайги и тундры. Учитывался также вклад в диету продуктов, содержащих эргокальциферол [Народы мира, 1988; Leonard et al., 2002; Kozlov et al., 2007; Kozlov, Vershubskaya, 2017; Kozlov, Vershubskaya, 2019].

Далее в тексте группы условно обозначаются как «земледельцы» (2251 образец ДНК из 49 популяций), «скотоводы» (563 образца, 13 популяций) и «охотники» (649 образцов, 14 популяций). Все выборки классифицированы по принадлежности к большим европеоидной и монголоидной расам.

Данные об источниках информации о частотах полиморфизмов гена *VDR* в этнотерриториальных группах, представляющих разные варианты природопользования (хозяйственно-культурные типы), представлены в таблице 1. Далее сравнение частот полиморфизмов проводилось в объединённых по характеру природопользования укрупнённых выборках (см. выше).

Расчет и последующая обработка результатов осуществлялись при помощи программы Statistica 10.0. Критическим для вывода о достоверности заключений принят уровень значимости $p = 0,05$. При множественных сравнениях групп по частотам аллелей (при сравнении групп с разным типом хозяйствования) применялся метод Краскела-Уоллиса с поправкой Бонферрони на множественность. В двусторонних сравнениях применялся U-тест Манна-Уитни.

Результаты

Распределение частот аллелей гена *VDR* в группах с разным характером природопользования приведено в таблице 2. Согласно результатам апостериорного множественного сравнения групп по частотам аллелей (тест Краскела-Уоллиса), земледельцы достоверно отличаются от охотников ($p < 0,01$) и скотоводов ($p < 0,05$) по всем аллелям, кроме A*FokI (табл. 3).

Таблица 1. Источники данных о частотах полиморфизмов гена VDR в этнотерриториальных группах, организованных по хозяйственно-культурным типам (ХКТ)

Table 1. Sources of data on the frequencies of VDR gene polymorphisms in ethnoterritorial groups organized by subsistence economy

Хозяйственно-культурный тип	Этническая группа *	Источники данных о частотах полиморфизмов VDR
Охотники-рыболовы	Ительмены	Биобанк Северной Евразии
	Коряки	Биобанк Северной Евразии
	Манси	Биобанк Северной Евразии
	Народы Амура	Биобанк Северной Евразии
	Ненцы	Биобанк Северной Евразии
	Нивхи	Биобанк Северной Евразии
	Саамы	Биобанк Северной Евразии
	Ульчи	Биобанк Северной Евразии
	Ханты	Биобанк Северной Евразии
	Чукчи	Биобанк Северной Евразии
	Эвенки (2)	Биобанк Северной Евразии
	Эвены (2)	Биобанк Северной Евразии
	Скотоводы	Башкиры (2)
Буряты (3)		Биобанк Северной Евразии
Казахи		Биобанк Северной Евразии
Калмыки		Биобанк Северной Евразии
Киргизы		Биобанк Северной Евразии
Монголы (2)		Биобанк Северной Евразии
Ногайцы (2)		Биобанк Северной Евразии
Якуты		Биобанк Северной Евразии
Земледельцы	Азербайджанцы	Биобанк Северной Евразии
	Англичане	Randerson-Moor et al., 2009
	Арабы (3)	Al-Ghafari et al., 2019; Rasoul et al., 2019
	Армяне	Биобанк Северной Евразии
	Бенгальцы	Rahman et al., 2023
	Белорусы (7)	Биобанк Северной Евразии; Аксенова с соавт., 2016
	Болгары	Ivanova et al., 2006
	Греки (2)	Sioka et al., 2011; Chorti et al., 2023
	Шведы	Lorentzon et al., 2001
	Египтяне (2)	Ahmed et al., 2019; ElRawi et al., 2019
	Индийцы (9)	Bid et al., 2003; Selvaraj et al., 2004; Bhanushali et al., 2009; Jafar et al., 2009; Swapna et al., 2011; Rajaram et al., 2019; Murthykumar et al., 2019; Chowdhary et al., 2022; Kaushik et al., 2023
	Иранцы (3)	Shahbazi et al., 2013; Salimi et al., 2019; Jafarpoor et al., 2022
	Итальянцы (7)	Gennari et al., 1999; Ruggiero et al., 1999; Rendina et al., 2004; Mossetti et al., 2003; Amato et al., 2008; Falletti et al., 2010; Colombini et al., 2014
	Китайцы, КНР (2)	Wang et al., 2012; Meng et al., 2019;
	Китайцы, Тайвань (2)	Chen et al., 2001; Munkhbayarlakh et al., 2019
	Корейцы (2)	Seo et al., 2010; Song et al., 2019
	Пенджабцы	Amar et al., 2020
	Поляки (2)	Latacz et al., 2021; Magiolda-Stola et al., 2021.
	Румыны	Cocolos et al., 2022

Есть продолжение
Continued

Продолжение таблицы 1
Table 1 Continued

Хозяйственно-культурный тип	Этническая группа *	Источники данных о частотах полиморфизмов VDR
Земледельцы	Русские (9)	Биобанк Северной Евразии
	Сербы	Djurovic et al., 2020
	Сирийцы	Jain, 2010
	Турки (3)	Gunes et al., 2006; Özaydin et al., 2010; Marasli et al., 2016
	Узбеки	Каримов с соавт., 2015
	Украинцы (4)	Биобанк Северной Евразии
	Французы	Garnero et al., 1995
	Японцы (3)	Yamagata et al., 1994; Tokita et al., 1996; Inoue et al., 2014

Примечания: в скобках – число достоверно различающихся по частотам полиморфизмов VDR выборок, рассматриваемых как разные популяции данного этноса.

Notes: in brackets – the number of samples with different frequencies of VDR polymorphisms, considered as different populations of a given ethnic group.

Таблица 2. Частоты SNP-полиморфизмов гена VDR в группах с разным характером природопользования (хозяйственно-культурным типом)
Table 2. Frequencies of SNP polymorphisms of the VDR gene in groups with different types of subsistence economy (economic and cultural type)

Аллели гена VDR	Характер природопользования	Число групп (n)	Mean	Медиана и границы квартилей		
				Q ₁	Median	Q ₃
A*TaqI	Земледелие	43	0,661	0,630	0,660	0,700
	Скотоводство	14	0,826	0,755	0,850	0,898
	Охота/рыболовство	13	0,893	0,860	0,940	0,970
G*BsmI	Земледелие	46	0,616	0,550	0,610	0,677
	Скотоводство	17	0,788	0,690	0,800	0,880
	Охота/рыболовство	13	0,893	0,860	0,940	0,970
C*ApaI	Земледелие	39	0,460	0,395	0,470	0,545
	Скотоводство	15	0,598	0,530	0,560	0,670
	Охота/рыболовство	13	0,622	0,590	0,690	0,740
A*FokI	Земледелие	49	0,381	0,310	0,370	0,450
	Скотоводство	14	0,317	0,300	0,325	0,355
	Охота/рыболовство	14	0,311	0,273	0,290	0,378

Таблица 3. Уровни значимости различий в частотах носительства SNP-полиморфизмов гена VDR в группах с разным характером природопользования (тест Краскела-Уоллиса)
Table 3. Significance levels of the differences in the SNP polymorphism frequencies of the VDR gene in groups with different nature of nature management (Kruskal-Wallis test)

Аллели гена VDR*	Характер природопользования	Земледелие	Охота/рыболовство
A*TaqI (n=70)	Охота/рыболовство	0,004	–
	Скотоводство	0,001	0,837
G*BsmI (n=76)	Охота/рыболовство	0,002	–
	Скотоводство	0,001	0,316
C*ApaI (n=67)	Охота/рыболовство	0,015	–
	Скотоводство	0,004	1,000
A*FokI (n=77)	Охота/рыболовство	0,124	–
	Скотоводство	0,232	1,000

Примечания: n – количество групп в сравнении.

Notes: n – number of groups in comparison.

Таблица 4. Частоты аллелей гена *VDR* в группах земледельцев с учётом расовой принадлежности
Table 4. Frequencies of *VDR* gene alleles in groups of agriculturalists, taking into account the racial affiliation

Большая раса	Аллели гена <i>VDR</i>	Число групп (n)	Mean	Медиана и границы квартилей		
				Q ₁	Median	Q ₃
Европеоидная	A*TaqI	38	0,633	0,623	0,650	0,690
	G*BsmI	39	0,573	0,535	0,590	0,635
	C*ApaI	34	0,445	0,400	0,470	0,528
	A*FokI	43	0,374	0,275	0,370	0,440
Монголоидная	A*TaqI	5	0,878	0,900	0,940	0,960
	G*BsmI	7	0,857	0,810	0,900	0,920
	C*ApaI	5	0,560	0,360	0,680	0,710
	A*FokI	6	0,433	0,408	0,445	0,467

Поскольку группы скотоводов и охотников представлены популяциями большой монголоидной расы, а земледельцы – как европеоидами, так и монголоидами, мы сравнили частоты аллелей у земледельцев разных рас. Частоты аллелей гена *VDR* в группах земледельцев с учётом расовой принадлежности приведены в таблице 4. Согласно результатам двухвыборочного U-теста Манна-Уитни, монголоидные земледельческие группы достоверно отличаются от европеоидных более высоким носительством по двум «рисковым» SNP-полиморфизмам: A*TaqI ($p=0,008$) и G*BsmI ($p<0,0001$). Различия по C*ApaI и A*FokI статистически незначимы, но сохраняется тенденция к превышению частот «рисковых» полиморфизмов в группах земледельцев с присутствием монголоидного расового компонента.

Таким образом, следует заключить, что в группах монголоидного происхождения фактор принадлежности к хозяйственно-культурному типу значим в отношении распределения частот аллелей G*BsmI и A*FokI.

Учитывая это, дальнейшее сравнение частот «рисковых» аллелей в выборках с разным характером природопользования проведено в группах только монголоидного происхождения. Результаты рангового вариационного анализа Краскела-Уоллиса продемонстрировали значимость фактора принадлежности к хозяйственно-культурному типу для распределения частот полиморфизмов G*BsmI и A*FokI ($p=0,02$ в обоих случаях) в монголоидных группах. Согласно данным апостериорного попарного сравнения, носительство G*BsmI в группе скотоводов ниже, чем у охотников ($p=0,02$). По частотам A*FokI скотоводы и охотники не различаются, но обе эти группы достоверно ($p<0,05$) отличаются от земледельцев монголоидного происхождения.

Обсуждение

Обобщить полученные данные можно следующим образом.

Частоты «рисковых» аллелей G*BsmI и A*FokI у монголоидов-земледельцев выше, чем у европеоидов. Это может свидетельствовать о меньшей интенсивности элиминации в монголоидных группах носительства полиморфизмов G*BsmI и A*FokI (и, возможно, также C*ApaI и A*FokI, для которых эта тенденция сохраняется), ассоциированных со сниженной чувствительностью тканей к витамину D.

В монголоидных группах носительство A*FokI у земледельцев выше, чем у представителей групп скотоводов и охотников ($p<0,05$).

Эти особенности можно связать с влиянием нескольких факторов. Прежде всего, в противоположность Европе, экологические условия в пригодных для интенсивного земледелия регионах Азии относительно благоприятны по уровню UV-B-облучения [Beckmann et al., 2014]. Обусловленная этим достаточно высокая продукция холекальциферола D3 в организме сама по себе может служить фактором, снижающим роль белка VDR в метаболизме костной ткани. Кроме того, культуры земледельцев Азиатского региона позволяли включать в рацион больше продуктов с повышенным содержанием кальция: свежую зелень, кунжут, бобовые (фасоль). В группах земледельцев это могло дополнительно снижать селективное давление в отношении носительства полиморфизма FokI как преимущественного детерминанта абсорбции кальция [Ferrari et al., 1998; Uitterlinden et al., 2004].

Содержание витамина D и кальция в мясе домашнего скота мало [Скурихин, Тутельян, 2002]. Хотя оно несколько выше в продукции, получаемой при охоте на диких копытных [Чирич,

Бабина, 2014; Катаева, 2019], маловероятно, что промысел наземных млекопитающих охотниками лесо-таёжной зоны мог покрывать потребности в этих веществах. При этом, однако, следует учесть, что традиционное жизнеобеспечение охотников лесо-таёжной зоны основывалось на сочетании охоты с рыболовством [Козлов с соавт., 2020]. Такое комплексное использование ресурсов обеспечивало северным охотникам-рыболовам достаточное поступление кальция и эргокальциферола D2 и ослабляло давление отбора на аллели VDR.

Скотоводы отличаются от остальных монголоидных групп самыми низкими частотами G*BsmI (отличие от охотников $p < 0,05$) и A*FokI (отличие от земледельцев $p < 0,05$). Это может свидетельствовать о повышенной интенсивности отбора в популяциях скотоводов в пользу повышения чувствительности тканей к витамину D (полиморфизм BsmI) и эффективности абсорбции кальция (полиморфизм FokI).

И мясо домашних животных, и натуральное (необогатённое витаминными добавками) молоко содержат очень мало витамина D. И хотя в период высокой инсоляции недостаток эргокальциферола D2 у пастухов степной зоны может компенсироваться повышенной продукцией холекальциферола D3, сезонные колебания витамина D в регионах севернее 35°СШ остаются выраженными [Kozlov, Verhubskaya, 2017]. Однако недостаток ультрафиолетового облучения в осенне-зимний период мог стимулировать снижение частот аллелей G*BsmI и A*FokI под действием отбора, поддерживавшего носительство более чувствительных форм рецептора витамина D.

Заключение

Полученные данные подтверждают, что популяционная специфика распределения полиморфизмов гена VDR связана с принадлежностью носителей гена к монголоидным или же европеоидным группам.

Для монголоидных популяций показано, что фактор традиционного природопользования (земледелие, скотоводство, охота в сочетании с рыболовством в лесо-таёжной зоне) в исторической перспективе повлиял на распределение полиморфизмов гена VDR.

Проведение аналогичного исследования в популяциях большой европеоидной расы требует накопления данных о частотах полиморфизмов гена VDR в группах скотоводов и охотников-

рыболовов европеоидного происхождения. Ценный материал в этом отношении могут дать результаты палеогенетических исследований.

Благодарности

Исследование выполнено в рамках государственного задания МГУ имени М.В. Ломоносова (Козлов А.И., Вершубская Г.Г.), Программы фундаментальных исследований ФГБОУ ВО НИУ ВШЭ и Государственного задания для ФГБНУ «МГНЦ».

Библиография

Аксенова Е.А., Сильванович А.П., Михайловская А.В., Даниленко Н.Г. Особенности распределения частот полиморфных аллелей гена рецептора витамина D в популяциях этнических белорусов // Молекулярная и прикладная генетика, 2016. Т. 21. С. 71–80.

Каримов Х.Я., Ибрагимов З.З., Мухамедов Р.С., Аширметов А.Х., Резванов А.С. с соавт. Исследование полиморфизма Taq-I гена рецептора витамина D (VDR) и определение его роли в патогенезе остеопороза // Журнал теоретической и клинической медицины, 2015. № 3. С. 29–33.

Катаева Д.Г. Минеральный состав мяса диких копытных Дагестана // Проблемы развития АПК региона, 2019. Т. 2 (38). С. 218–222.

Козлов А.И., Вершубская Г.Г., Лаверяшина М.Б., Остроухова И.О. Отражение особенностей традиционного питания в генофондах народов с лесо-таёжным типом природопользования // Вестник Московского университета. Серия XXIII: Антропология, 2020. № 3. С. 46–56. DOI: 10.32521/2074-8132.2020.3.046-056.

Народы мира: историко-этнографический справочник. Ю.В.Бромлей (гл.ред.). М.: Советская энциклопедия. 1988. 624 с.

Скурихин И.М., Тутельян В.А. Химический состав российских продуктов питания. М.: ДеЛи принт. 2002. 236 с.

Чирич Е.Г., Бабина М.П. Изучение химического состава и пищевой ценности мяса диких животных // Ученые Записки Витебской академии ветеринарной медицины, 2014. Т. 50. № 1-1. С. 202–204.

Информация об авторах

Козлов Андрей Игоревич, д.б.н.; ORCID ID: 0000-0002-6710-4862; dr.kozlov@gmail.com;

Вершубская Галина Григорьевна; ORCID ID: 0000-0003-2452-1532; ggver@ya.ru;

Воронина Мария Михайловна; ORCID ID: 0009-0002-6840-7926; mybfisanihilist@yandex.ru;

Нагорная Елена Григорьевна; ORCID ID: 0009-0009-2984-573X; egnagornaya@hse.ru;

Балановская Елена Владимировна, д.б.н., профессор; ORCID ID: 0000-0002-3882-8300; balanovska@mail.ru.

Поступила в редакцию 16.06.2025,
принята к публикации 18.06.2025

Kozlov A.I.^{1, 2, 3}), Vershubskaya G.G.¹⁾, Voronina M.M.³⁾,
Nagornaya E.G.⁴⁾, Balanovska E.V.³⁾

¹⁾ Lomonosov Moscow State University, Anuchin Research Institute and Museum of Anthropology, Mokhovaya st., 11, Moscow, 125009, Russia;

²⁾ International Laboratory for Social Integration Studies, National Research University Higher School of Economics, Myasnitskaya st., 11, of. 529, Moscow, 101000, Russia

³⁾ Research Centre of Medical Genetics, Moskvorechje st., 1., Moscow, 115478, Russia

⁴⁾ Faculty of Geography and Geoinformation Technology, National Research University Higher School of Economics, Myasnitskaya st., 20, Moscow, 101000, Russia

GENOGEOGRAPHY OF VITAMIN D RECEPTOR DETERMINANTS (VDR GENE) IN EURASIAN POPULATIONS WITH DIFFERENT TYPES OF SUBSISTENCE ECONOMY

Introduction. The body's ability to absorb vitamin D is determined, among other factors, by the activity of the vitamin D cellular receptor, which is encoded by the VDR gene. We considered intergroup differences in the carriage of VDR polymorphisms as the results of selection aimed at reducing the population frequencies of maladaptive variants. According to the literature, alleles A*Taql (rs731236), G*BsmI (rs1544410), C*Apal (rs7975232), and A*FokI (rs2228570) are identified as conditionally "risky" alleles associated with a decrease in bone mineral density and the development of osteoporosis. We hypothesized that the formation of the population specificity of VDR frequencies could be influenced by the traditional nutrition of the group, which was determined by belonging to the type of traditional economy (TTE).

Purpose of the study: to compare the frequencies of the A*Taql, G*BsmI, C*Apal, and A*FokI alleles of the VDR gene in indigenous groups with historically established economy systems oriented to the predominant use of products of agriculture, animal husbandry, or hunting in combination with fishing.

Materials and methods. Population VDR polymorphism was studied using 3463 DNA samples from 76 populations of indigenous Europeoid and Mongoloid populations of Eurasia. The populations were grouped into three categories based on their subsistence economy: "agriculturalists" (n = 49), "herders" (n = 13) and "hunters" (n = 14).

Results. The agricultural category contains both Mongoloid and Europeoid groups. The Mongoloid groups showed higher carriage of A*Taql and G*BsmI alleles than the Europeoid groups ($p=0.008$; $p < 0.0001$). Since the herders and hunters categories consist only of Mongoloid populations, further comparisons of allele frequencies by TTE were made between the Mongoloid groups. The TTE affiliation factor was significant for the frequencies of G*BsmI and A*FokI polymorphisms ($p=0.02$). Carriage of G*BsmI was lower in herders than in hunters ($p=0.02$). The frequency of A*FokI in the herders and hunters groups did not differ, but in both groups it was significantly ($p<0.05$) lower than in the agriculturalists group.

Conclusion. The distribution of VDR polymorphisms was related to race. In Mongoloid populations, TTE affiliation is a significant factor that affects the distribution of VDR polymorphisms. The frequencies of VDR polymorphisms in the herders and hunter-fisherman groups of Europeoid origin are yet to be studied. There are no sufficient data on the frequency of VDR polymorphisms in the herders and hunter-fisherman groups of Europeoid origin.

Keywords: genetic diversity; human populations; mineral metabolism in bone; agriculturalists; herders; hunters

DOI: 10.55959/MSU2074-8132-25-3-6

References

- Aksyonova E.A., Silvanovich A.P., Mihailovskaya A.V., Danilenko N.G. Peculiarities of VDR gene polymorphic allele frequencies in populations of native Belarusians. *Molecular and Applied Genetics*, 2016, 21, pp. 71–80. (In Russ.).
- Karimov Kh.Ya., Ibragimov Z.Z., Mukhamedov R.S., Ashirmetov A.Kh., Rezvanov A.S. et al. Study of the Taq-I polymorphism of the vitamin D receptor gene (VDR) and determination of its role in the pathogenesis of osteoporosis. *J. Theor. Clin. Med.*, 2015, 3, pp. 29–33. (In Russ.).
- Kataeva D.G. Mineral composition of meat of wild ungulates of Dagestan. *Problems of the Regional Agro-Industrial Complex Development*, 2019, 2 (38), pp. 218–222.
- Kozlov A.I., Vershubskaya G.G., Lavryashina M.B., Ostroukhova I.O. Gene pool reflects traditional diet peculiarities of ethnic groups practicing taiga-forest type of economy. *Moscow University Anthropology Bulletin [Vestnik Moscovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya]*, 2020, 3, pp. 46–56. (In Russ.). DOI: 10.32521/2074-8132.2020.3.046-056.
- Peoples of the World: Historical and Ethnographic Handbook*. Yu.V.Bromley (editor-in-chief). Moscow, Soviet Encyclopedia Publ., 1988. 624 p. (In Russ.).
- Skurikhin I.M., Tuteljan B.A. *Chemical composition of food products in Russia*. Moscow, DeLi Print Publ., 2002. 236 p. (In Russ.).
- Chirich E.G., Babina M.P. Study of chemical composition and nutritional value of wild animal meat. *Sci. Notes Vitebsk Veterinary Acad.*, 2014, 50 (1-1), pp. 202–204. (In Russ.).
- Ahmed A.E., Sakhr H.M., Hassan M.H., El-Amir M.I., Ameen H.H. Vitamin D receptor rs7975232, rs731236 and rs1544410 single nucleotide polymorphisms, and 25-hydroxyvitamin D levels in Egyptian children with type 1 diabetes mellitus: effect of vitamin D co-therapy. *Diabet. Metab. Syndr. Obes.*, 2019, 12, pp. 703–716. DOI: 10.2147/DMSO.S201525.
- Al-Ghafari A.B., Balamash K.S., Doghaither H.A.A. Relationship between serum vitamin D and calcium levels and Vitamin D Receptor gene polymorphisms in colorectal cancer. *BioMed Res. Internat.*, 2019, 1, pp. 1–7.
- Amar A., Afzal A., Hussain S.A., Hameed A., Khan A.R., et al. Association of vitamin D receptor gene polymorphisms and risk of urolithiasis: results of a genetic epidemiology study and comprehensive meta-analysis. *Urolithiasis*, 2020, 48 (5), pp. 385–401. DOI: 10.1007/s00240-019-01157-7.
- Amato M., Pacini S., Aterini S., Punzi T., Gulisano M., et al. Iron indices and vitamin D receptor polymorphisms in hemodialysis patients. *Adv. Chronic Kidney Dis.*, 2008, 15 (2), pp. 186–190. DOI: 10.1053/j.ackd.2008.01.013.
- Ansari M.G.A., Mohammed A.K., Wani K.A., Hussain S.D., Alnaami A.M., et al. Vitamin D receptor gene variants susceptible to osteoporosis in Arab post-menopausal women. *Curr. Issues Mol. Biol.*, 2021, 43 (3), pp. 1325–1334. DOI: 10.3390/cimb43030094.
- Arai H., Miyamoto K.-I., Taketani Y., Yamamoto H., Iemori Y., et al. A Vitamin D Receptor gene polymorphism in the translation initiation codon: effect on protein activity and relation to bone mineral density in Japanese women. *J. Bone Mineral Res.*, 1997, 12 (6), pp. 915–921. DOI: 10.1359/jbmr.1997.12.6.915
- Balanovska E.V., Zhabagin M.K., Agdzhoian A.T., Chukhrayeva M.I., Markina N.V., et al. Population biobanks: organizational models and prospects of application in gene geography and personalized medicine. *Russ. J. Genet.*, 2016, 12, pp.1371-1387.
- Banjabi A., Al-Ghafari A., Kumosani T., Kannan K., Fallatah S.M. Genetic influence of vitamin D receptor gene polymorphisms on osteoporosis risk. *Int. J. Health Sci. (Qassim)*, 2020, 14 (4), pp. 22–28.
- Beckmann M., Václavík T., Manceur A., Šprtová L., von Wehrden H., et al. gIUV: A global UV-B radiation dataset for macroecological studies. *Methods Ecol. Evol.*, 2014, 5 (4), pp. 372–383.
- Bhanushali A.A., Lajpal N., Kulkarni S.S., Chavan S.S., Bagadi S.S., et al. Frequency of FokI and TaqI polymorphism of vitamin D receptor gene in Indian population and its association with 25-hydroxyvitamin D levels. *Indian J. Hum. Genet.*, 2009, 15 (3), pp. 108–113.
- Bid H.K., Mittal K.B. Study of vitamin-D receptor (VDR) gene start codon polymorphism (Fok I) in healthy individuals from North India. *Indian J. Hum. Genet.*, 2003, 9 (2), pp. 51–54.
- Chen W.C., Chen H.Y., Hsu C.D., Wu J.Y., Tsai F.J. No association of vitamin D receptor gene BsmI polymorphisms with calcium oxalate stone formation. *Mol. Urol.*, 2001, 5(1), pp. 7–10. DOI: 10.1089/109153601750124203.
- Chorti A., Achilla C., Tsalkatidou D., Moysidis M., Cheva A., et al. A pilot study of the association VDR polymorphisms with primary hyperparathyroidism. *In Vivo*, 2023, 37 (3), pp. 1111–1116. DOI: 10.21873/invivo.13186.
- Chowdhary R., Khan R.B., Masarkar N., Malik R., Goel S.K. An association of VDR gene polymorphism in hypovitaminosis D mediated secondary hyperparathyroidism in adolescent girls; a tertiary hospital study in Central India. *Steroids*, 2022, 185: 109054. DOI: 10.1016/j.steroids.2022.109054.
- Cocolos A.M., Muresan A., Carageorghopol A., Ghemigian M., Ioachim D., et al. Vitamin D status and VDR polymorphisms as prognostic factors in differentiated thyroid carcinoma. *In Vivo*, 2022, 36 (5), pp. 2434–2441. DOI: 10.21873/invivo.12977.
- Colombini A., Brayda-Bruno M., Lombardi G., Croiset S., Vrech V., et al. FokI polymorphism in the Vitamin D Receptor Gene (VDR) and its association with lumbar spine pathologies in the Italian population: a case-control study. *PLoS ONE*, 2014, 9 (5): e97027.
- Djurovic J., Stamenkovic G., Todorovic J., Aleksic N., Stojkovic O. Polymorphisms and haplotypes in VDR gene are associated with female idiopathic infertility. *Hum. Fertil. (Camb.)*, 2020, 23 (2), pp. 101–110. DOI: 10.1080/14647273.2018.1515503.
- EIRawi H.A., Ghanem N.S., ElSayed N.M., Ali H.M., Rashed L.A., et al. Study of vitamin D level and Vitamin D Receptor polymorphism in hypothyroid Egyptian patients. *J. Thyroid Res.*, 2019: 3583250. DOI: 10.1155/2019/3583250.
- Falletti E., Bitetto D., Fabris C., Cussigh A., Fontanini E., et al. Vitamin D receptor gene polymorphisms and hepatocellular carcinoma in alcoholic cirrhosis. *World J. Gastroenterol.*, 2010, 16 (24), pp. 3016–3024.
- Ferrari S., Rizzoli R., Manen D., Slosman D., Bonjour J.P. Vitamin D receptor gene start codon polymorphisms (FokI) and bone mineral density: interaction with age, dietary calcium, and 3'-end region polymorphisms. *J. Bone Miner. Res.*, 1998, 13 (6), pp. 925–930. DOI: 10.1359/jbmr.1998.13.6.925.
- Garnero P., Borel O., Sornay-Rendu E., Delmas P.D. Vitamin D receptor gene polymorphisms do not predict

bone turnover and bone mass in healthy premenopausal women. *J. Bone Mineral Res.*, 1995, 10 (9), pp. 1283–1288. DOI: 10.1002/jbmr.5650100902.

Gennari L., Becherini L., Mansani R., Masi L., Falchetti A., et al. Fok I polymorphism at translation initiation site of the Vitamin D Receptor Gene predicts bone mineral density and vertebral fractures in postmenopausal Italian women. *J. Bone Mineral Res.*, 1999, 14 (8), pp. 1379–1386.

Göring H. Vitamin D in nature: a product of synthesis and/or degradation of cell membrane components. *Biochemistry (Mosc)*, 2018, 83 (11), pp. 1350–1357. DOI: 10.1134/S0006297918110056.

Gunes S., Bilen C.Y., Kara N., Asci R., Bagci H., et al. Vitamin D receptor gene polymorphisms in patients with urolithiasis. *Urol. Res.*, 2006, 34 (1), pp. 47–52. DOI: 10.1007/s00240-005-0033-1.

Inoue N., Watanabe M., Ishido N., Katsumata Y., Kawagawa T., et al. The functional polymorphisms of VDR, GC and CYP2R1 are involved in the pathogenesis of autoimmune thyroid diseases. *Clin. Exp. Immunol.*, 2014, 178 (2), pp. 262–269. DOI: 10.1111/cei.12420.

Ivanova J., Doukova P., Boyanov M., Popivanov P. FokI and BsmI polymorphisms of the vitamin D receptor gene and bone mineral density in a random Bulgarian population sample. *Endocrine*, 2006, 29 (3), pp. 413–418.

Jain R. *When too much sun is never enough: Association of the VDR gene polymorphisms with insulin resistance*. PhD thesis. Auckland: Auckland University of Technology MAppSc, 2010. 172 pp.

Jafar T., Tripathi G., Mehndi A.A., Mandal K., Gulati S., et al. Vitamin D Receptor gene polymorphisms in Indian children with idiopathic nephrotic syndrome. *Int. J. Hum. Genet.*, 2009, 9, pp. 49–55.

Jafarpour A., Jazayeri S.M., Bokharaei-Salim F., Ataei-Pirkooh A., Ghaziasadi A., et al. VDR gene polymorphisms are associated with the increased susceptibility to COVID-19 among Iranian population: A case-control study. *Int. J. Immunogenet.*, 2022, 49 (4), pp. 243–253. DOI: 10.1111/iji.12585.

Ji G.-R., Yao M., Sun C.-Y., Li Z.-H., Han Z. BsmI, TaqI, Apal and FokI polymorphisms in the vitamin D receptor (VDR) gene and risk of fracture in Caucasians: A meta-analysis. *Bone*, 2010, 47 (3), pp. 681–686.

Kaushik H., Mahajan R., Dabas G., Shrivastava N., Ashraf R., et al. A cross-sectional study to find association of VDR gene polymorphism with non-syndromic congenital ichthyosis and with vitamin D deficiency. *Arch. Dermatol. Res.*, 2023, 315 (3), pp. 551–557. DOI: 10.1007/s00403-022-02399-z.

Kozlov A.I., Vershubskaya G.G. Blood Serum 25-Hydroxyvitamin D in Various Populations of Russia, Ukraine, and Belarus: A Systematic Review with Elements of Meta-analysis. *Hum. Physiol.*, 2017, 43 (6), pp. 729–740. DOI: 10.1134/S0362119717060044.

Kozlov A.I., Vershubskaya G.G. Systematic review on vitamin D levels in various populations of the Russian North. *Hum. Physiol.*, 2019, Vol. 45 (5), pp. 565–575. DOI: 10.1134/S0362119719050062.

Kozlov A., Vershubsky G., Kozlova M. Indigenous peoples of Northern Russia: Anthropology and health. *Circumpolar Health Suppl.*, 2007, 1, pp. 1–184.

Kozlov A.I., Vershubskaya G.G., Nagornaya E.G., Voronina M.M., Pylev V.Yu., et al. Distribution of VDR Gene Polymorphisms in Northern Eurasia Populations. *Med. Res. Arc.*, 2024, 12 (10): 5897. DOI: 10.18103/mra.v12i10.5897.

Latacz M., Rozmus D., Fiedorowicz E., Snarska J., Jar-mołowska B., et al. Vitamin D Receptor (VDR) gene polymorphism in patients diagnosed with colorectal cancer. *Nutrients*, 2021, 13 (1): 200. DOI: 10.3390/nu13010200.

Leonard W.R., Sorensen M.V., Galloway V.A., Spencer G.J., Mosher M.J., et al. Climatic influences on basal metabolic rates among circumpolar populations. *Amer. J. Hum. Biol.*, 2002, 14 (5), pp. 609–620.

Lorentzon M., Lorentzon R., Nordström P. Vitamin D receptor gene polymorphism is related to bone density, circulating osteocalcin, and parathyroid hormone in healthy adolescent girls. *J. Bone Miner. Metab.*, 2001, 19 (5), pp. 302–307.

Magiełda-Stola J., Kurzawińska G., Ożarowski M., Karpiński T.M., Drews K., et al. The significance of VDR genetic polymorphisms in the etiology of preeclampsia in pregnant Polish women. *Diagnostics (Basel)*, 2021, 11 (9): 1698. DOI: 10.3390/diagnostics11091698.

Mahto H., Tripathy R., Das B.K., Panda A.K. Association between vitamin D receptor polymorphisms and systemic lupus erythematosus in an Indian cohort. *Int. J. Rheum. Dis.*, 2018, 21, pp. 468–476. DOI: 10.1111/1756-185X.13245.

Marasli E., Ozdolap S., Sarikaya S. Relationship between FokI polymorphism in the vitamin D receptor gene and fibromyalgia syndrome. *Intern. J. Rheumatic Dis.*, 2016, 19, pp. 1063–1068.

Marozik P., Tamulaitiene M., Rudenka E., Alekna V., Mosse I., et al. Association of Vitamin D Receptor gene variation with osteoporosis risk in Belarusian and Lithuanian postmenopausal women. *Front. Endocrinol.*, 2018, 9: 305. DOI: 10.3389/fendo.2018.00305

Meng Y.F., Xin Q., Lu J., Xiao P., Li J. Association between single nucleotide polymorphisms in the vitamin D receptor and incidence of dry eye disease in Chinese Han population. *Med. Sci. Monit.*, 2019, 25, pp. 4759–4765. DOI: 10.12659/MSM.915434.

Mossetti G., Vuotto P., Rendina D., Numis F.G., Viceconti R., et al. Association between vitamin D receptor gene polymorphisms and tubular citrate handling in calcium nephrolithiasis. *J. Intern. Med.*, 2003, 253, pp. 194–200.

Murthykumar K., Arjunker R., Jayaseelan V.P. Association of vitamin D receptor gene polymorphism (rs10735810) and chronic periodontitis. *J. Investig. Clin. Dent.*, 2019, 10 (4): e12440. DOI: 10.1111/jicd.12440.

Munkhbayarlakh S., Kao H.F., Hou Y.I., Tuvshintur N., Bayar-Ulzii B., et al. Vitamin D plasma concentration and vitamin D receptor genetic variants confer risk of asthma: a comparison study of Taiwanese and Mongolian populations. *World Allergy Organ. J.*, 2019, 12 (11): 100076. DOI: 10.1016/j.waojou.2019.100076.

Newmark H., Dantoft W., Ghazal P. Evolutionary origin of the interferon-immune metabolic Axis: the sterol-vitamin D link. *Front. Immunol.*, 2017, 8: 62. DOI: 10.3389/fimmu.2017.00062.

Özaydin E., Dayangac-Erden D., Erdem-Yurter H., Derman O., Coşkun T. The relationship between Vitamin D Receptor gene polymorphisms and bone density, osteocalcin level and growth in adolescents. *J. Pediatr. Endocrinol. Metabol.*, 2010, 23 (5), pp. 491–496.

Pakpahan C., Wungu C.D.K., Agustinus A., Darmadi D. Do Vitamin D receptor gene polymorphisms affect bone mass density in men?: A meta-analysis of observational studies. *Ageing Res. Rev.*, 2022, 75: 101571. DOI: 10.1016/j.arr.2022.101571.

- Pike J.W., Meyer M.B. The vitamin D receptor: new paradigms for the regulation of gene expression by 1,25-Dihydroxyvitamin D₃. *Endocrinol. Metab. Clin. N. Am.*, 2010, 39, pp. 255–269. DOI: 10.1016/j.ecl.2010.02.007.
- Rajaram M., Selvarajan S., Neelamegan R., Kama-lanathan S., Gunaseelan V., et al. Effects of genetic polymorphisms in vitamin D metabolic pathway on vitamin D level and asthma control in South Indian patients with bronchial asthma. *Lung India*, 2019, 36 (6), pp. 483–491. DOI: 10.4103/lungindia.lungindia_23_19.
- Randerson-Moor J.A., Taylor J.C., Elliott F., Chang Y.M., Beswick S., et al. Vitamin D receptor gene polymorphisms, serum 25-hydroxyvitamin D levels, and melanoma: UK case-control comparisons and a meta-analysis of published VDR data. *Eur. J. Cancer*, 2009, 4 (18), pp. 3271–3281.
- Rasoul M.A., Haider M.Z., Al-Mahdi M., Al-Kandari H., Dhaunsi G.S. Relationship of four vitamin D receptor gene polymorphisms with type 1 diabetes mellitus susceptibility in Kuwaiti children. *BMC Pediatrics*, 2019, 19 (1): 71. DOI: 10.1186/s12887-019-1448-0.
- Rahman M.M., Nawfal T., Khabir F.A., Hosen M.B., Washif M., et al. Impact of vitamin D binding protein (GC) and vitamin D receptor (VDR) gene polymorphism on the risk of developing preeclampsia. *Biochem. Biophys. Rep.*, 2023, 35: 101526. DOI: 10.1016/j.bbrep.2023.101526.
- Rendina D., Mossetti G., Viceconti R., Sorrentino M., Castaldo R., et al. Association between vitamin D receptor gene polymorphisms and fasting idiopathic hypercalciuria in recurrent stone-forming patients. *Urology*, 2004, 64 (4), pp. 833–838. DOI: 10.1016/j.urology.2004.05.013.
- Ruggiero M., Pacini S., Amato M., Aterini S., Chiarugi V. Association between vitamin D receptor gene polymorphism and nephrolithiasis. *Miner. Electrolyte Metab.*, 1999, 25 (3), pp. 185–190. DOI: 10.1159/000057443.
- Salimi S., Eskandari F., Rezaei M., Sandoughi M. Vitamin D Receptor rs2228570 and rs731236 Polymorphisms are susceptible factors for systemic lupus erythematosus. *Adv. Biomed. Res.*, 2019, 8: 48. DOI: 10.4103/abr.abr_19_19.
- Selvaraj P., Chandra G., Jawahar M.S., Rani M.V., Rajeshwari D.N., et al. Regulatory role of Vitamin D receptor gene variants of BsmI, ApaI, TaqI, and FokI polymorphisms on macrophage phagocytosis and lymphoproliferative response to mycobacterium tuberculosis antigen in pulmonary tuberculosis. *J. Clin. Immunol.*, 2004, 24 (5), pp. 523–532.
- Seo I.Y., Kang I.H., Chae S.C., Park S.C., Lee Y.J., et al. Vitamin D receptor gene Alw I, Fok I, Apa I, and Taq I polymorphisms in patients with urinary stone. *Urology*, 2010, 75 (4), pp. 923–927. DOI: 10.1016/j.urology.2009.10.006.
- Shahbazi S., Alavi S., Majidzadeh-A.K., Ghaffarpour M., Soleimani A., et al. BsmI but not FokI polymorphism of VDR gene is contributed in breast cancer. *Med. Oncol.*, 2013, 30 (1): 393. DOI: 10.1007/s12032-012-0393-7.
- Sioka C., Papakonstantinou S., Markoula S., Gkartziou F., Georgiou A., et al. Vitamin D receptor gene polymorphisms in multiple sclerosis patients in Northwest Greece. *J. Negative Res. BioMed.*, 2011, 10 (1): 3.
- Song D.K., Lee H., Hong Y.S., Sung Y.A. Vitamin D receptor and binding protein polymorphisms in women with polycystic ovary syndrome: a case control study. *BMC Endocr. Disord.*, 2019, 19: 145. DOI.org/10.1186/s12902-019-0477-x
- Swapna N., Vamsi U.M., Usha G., Padma T. Risk conferred by FokI polymorphism of vitamin D receptor (VDR) gene for essential hypertension. *Indian J. Hum. Genet.*, 2011, 17 (3), pp. 201–206. DOI.org/10.4103/0971-6866.92104.
- Tokita A., Matsumoto H., Morrison N.A., Tawa T., Miura Y., et al. Vitamin D receptor alleles, bone mineral density and turnover in premenopausal Japanese women. *J. Bone Miner. Res.*, 1996, 11 (7), pp. 1003–1009. DOI: 10.1002/jbmr.5650110718.
- Uitterlinden A.G., Fang Y., van Meurs J.B.J., Pols H.A.P., van Leeuwen J.P.T.M. Genetics and biology of vitamin D receptor polymorphisms: Review. *Gene*, 2004, 338, pp. 143–156.
- Wang S., Wang X., Wu J., Lin Y., Chen H., et al. Association of vitamin D receptor gene polymorphism and calcium urolithiasis in the Chinese Han population. *Urol. Res.*, 2012, 40 (4), pp. 277–284. DOI: 10.1007/s00240-011-0438-y.
- Yamagata Z., Myamura T., Iijima S., Asaka A., Sasaki M., et al. Vitamin D receptor gene polymorphism and bone mineral density in healthy Japanese women. *The Lancet*, 1994, 344 (8928): 1027. DOI: 10.1016/s0140-6736(94)91690-x.

Information about the authors

Kozlov Andrew I., PhD, Dr.Sci.; ORCID ID: 0000-0002-6710-4862; dr.kozlov@gmail.com;

Vershubskaya Galina G., ORCID ID: 0000-0003-2452-1532; ggver@ya.ru;

Voronina Maria M., ORCID ID: 0009-0002-6840-7926; mybfisanihilist@yandex.ru;

Nagornaya Elena G., ORCID ID: 0009-0009-2984-573X, egnagornaya@hse.ru;

Balanovska Elena V., Dr.Sci., Professor; ORCID ID: 0000-0002-3882-8300; balanovska@mail.ru.

© 2025. This work is licensed under a CC BY 4.0 license



Васильева А.А.¹⁾, Васильев В.А.²⁾, Шибалёв Д.В.²⁾, Негашева М.А.³⁾

¹⁾ МГУ имени М.В.Ломоносова, НИИ и Музей антропологии,
ул. Моховая, д. 11, Москва, 125009, Россия

²⁾ ФГБУН «Институт биологии гена» РАН,
ул. Вавилова, д. 34/5, Москва, 119334, Россия

³⁾ МГУ имени М.В.Ломоносова, биологический факультет, кафедра антропологии,
Ленинские горы, д. 1, стр. 12, Москва, 119234, Россия

ПИЛОТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СВЯЗИ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНА *DRD4* С МОРФОЛОГИЧЕСКИМИ И ПСИХОЛОГИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

Введение. Дофаминэргическая система головного мозга играет важную роль в формировании пищевого и других аспектов поведения. Показано, что нарушения в нейротрансмиссии дофамина ассоциированы как с пищевым поведением, так и с формированием избыточной массы тела и ожирения. Полиморфизм VNTR в экзоне III гена дофаминового рецептора *DRD4* предположительно влияет на пищевое поведение через восприятие окружающей среды, однако работы на эту тему немногочисленны. В связи с недостаточностью сведений об ассоциации полиморфизма гена *DRD4* с избыточной массой тела было проведено данное исследование.

Материалы и методы. В работе использованы материалы комплексного антропогенетического обследования 309 мужчин и 298 женщин в возрасте от 17 до 30 лет. Измерение морфологических показателей было проведено по традиционной антропометрической методике. Шкала Бека и тест Басса-Перри были использованы для определения уровня депрессии и агрессии соответственно. Материалом для генетического анализа послужила геномная ДНК, выделенная из Buccal epithelium. Достоверность межгрупповых различий оценивалась при помощи критерия Манна-Уитни.

Результаты и обсуждение. В настоящей работе были обнаружены некоторые различия по морфологическим характеристикам у носителей разных генотипов локуса *DRD4* exon III. Носительницы генотипа 4- (женщины, не имеющие аллеля с четырьмя повторами) несколько более крупнослоченны, у них выше значения длины и массы тела, а также обхвата бёдер, чем у носительниц генотипа 4+ ($p < 0,05$). Для мужчин между носителями разных генотипов статистически значимых различий по морфологическим характеристикам найдено не было. Результаты исследования показали, что мужчины с генотипом 4+ имеют сравнительно более высокие баллы по шкалам физической агрессии и враждебности ($p < 0,05$), а также по шкале гнева (на уровне тенденции, $p > 0,05$).

Заключение. Полученные данные предполагают дальнейшее изучение влияния VNTR полиморфизма дофаминового рецептора *D4* на формирование пищевых предпочтений и склонность к избыточному жиросложению вместе с детальным изучением социально-экономического статуса индивидов.

Ключевые слова: биологическая антропология; антропометрия; масса тела; генетический полиморфизм; агрессия; депрессия

DOI: 10.55959/MSU2074-8132-25-3-7

Введение

Избыточная масса тела существенно снижает качество жизни человека и может приводить к развитию некоторых неинфекционных хронических заболеваний, в том числе к нарушению некоторых когнитивных функций. Неврологические осложнения, связанные с ожирением и дислипидемией, приводят к когнитивным изменениям: снижению уровня внимания и нарушениям работы памяти, но увеличение физической активности и переход к правильному питанию улучшают работу когнитивных функций [Дзгоева с соавт., 2024]. Основной структурой центральной нервной системы (ЦНС) является гипоталамус, который контролирует не только пищевое поведение, но и сексуальную активность, агрессивность и многие другие функции организма. В ряде исследований было показано, что повреждение вентромедиального ядра или паравентрикулярного ядра в гипоталамусе, а также повреждения центрального ядра миндалевидного тела приводит к массивному ожирению у подопытных крыс. Напротив, повреждение латерального гипоталамуса снижает жировые отложения [Bragy, 1991]. Метаболическая дисфункция, дислипидемия и воспаление, вызванные ожирением, способствуют развитию широкого спектра расстройств и последствий для нервной системы. В ЦНС лёгкие когнитивные нарушения могут быть связаны с изменениями в структуре и функции гиппокампа, вызванными ожирением у некоторых пациентов. Аналогичным образом, нарушенная функция гипоталамуса и последующие дефекты в поддержании энергетического баланса всего тела могут быть ранними событиями, которые способствуют увеличению веса и развитию ожирения [O'Brien et al., 2017]. В области гипоталамуса гематоэнцефалический барьер обладает повышенной проницаемостью для гормонов и нейромедиаторов, которые оказывают значительное влияние на пищевое поведение [Антонова с соавт., 2024]. Дофаминэргическая система головного мозга играет важную роль в формировании пищевого поведения. Дофамин непосредственно синтезируется в цитоплазме нейрона из L-тирозина. Дофамин отвечает за развитие навыков поиска и избегания; вызывает предвкушение чувства удовольствия и, таким образом, служит основной частью «системы вознаграждения» мозга. Нейромедиатор дофамин, действуя в гипоталамусе, создает эффект удовольствия от потребления пищи [Wise, Jordan, 2021].

Таким образом, показано, что нарушения в нейротрансмиссии дофамина ассоциированы как с пищевым поведением, так и с формированием избыточной массы тела и ожирения. В связи с этим в молекулярно-генетических исследованиях пищевого поведения особый акцент был сделан на изучении роли дофаминэргической системы.

Дофаминовая система представлена ферментами, участвующими в биосинтезе и деградации дофамина, транспортёром (переносчиком) дофамина и рецепторами пяти подтипов (D1–D5). Ген *DRD4*, кодирующий дофаминовый рецептор четвёртого типа D4, локализован на 11-й хромосоме (11p15.5). Располагающийся в экзоне III VNTR-полиморфизм состоит из 2–11 повторов последовательности из 48 пар оснований [Van Tol et al., 1992; Ding et al., 2002]. Наиболее часто встречаются варианты с четырьмя, семью и двумя повторами [Oak et al., 2000]. Аллель с семью повторами кодирует дофаминовый рецептор D4 со сниженной чувствительностью к дофамину [Asghari et al., 1995].

Полиморфизм VNTR в экзоне III гена *DRD4* рассматривают в связи с поиском новизны [Ehstein et al., 1996]; развитием синдрома дефицита внимания (СДВГ) [Swanson et al., 1998], шизофрении [Seeman et al., 1993], алкогольной зависимости [Hutchison et al., 2002], расстройства пищевого поведения [Levitan et al., 2004], агрессии [Butovskaya et al., 2012] и деменции [Butler et al., 2019]. Уровень экспрессии гена *DRD4* в префронтальной коре предположительно влияет на пищевое поведение через восприятие окружающей среды, однако, работы на данную тему немногочисленны. В связи с недостаточностью сведений об ассоциации полиморфизма гена *DRD4* с избыточной массой тела было проведено настоящее исследование.

Материалы и методы

Комплексное антропогенетическое обследование молодых мужчин и женщин в возрасте от 17 до 30 лет было проведено в двух регионах России (в г. Самаре, в республике Мордовии) и в г. Тирасполе Молдовы в 2015–2018 гг. Численность обследованных составила 607 индивидов (309 мужчин и 298 женщин). Программа антропометрического обследования включала измерение следующих показателей: тотальные размеры тела (длина и масса тела), обхватные размеры (обхваты талии и бёдер), толщину жировых складок под лопаткой, на задней поверхности плеча (на трицепсе), на предплечье, на животе и

на голени. Измерение морфологических показателей было проведено согласно традиционной антропометрической методике [Бунак, 1941; Негашева, 2017]. Материалом для молекулярно-генетического анализа послужил буккальный эпителий, образцы которого были собраны у участников обследования при помощи стерильных щёточек. Геномная ДНК была выделена при помощи набора реагентов для выделения ДНК из клинического материала «РИБО-преп» AmpliSens® (ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора, Москва) согласно протоколу производителя. Амплификация рассматриваемых локусов производилась методом локус-специфичной полимеразной цепной реакции синтеза ДНК по методикам, описанным ранее [Sukhodolskaya, 2018].

В научной литературе функциональный полиморфизм генов дофаминовой системы традиционно изучается в связи с различными психологическими характеристиками личности. В связи с этим в нашей работе был проведён поиск ассоциаций полиморфизма гена *DRD4* не только с показателями телосложения, но и с психологическими характеристиками личности. Все обследованные студенты (в Мордовии, Самаре и Тирасполе) посещали занятия и считаются условно здоровыми (не стоят на учёте в психоневрологическом диспансере и не обращались за помощью к психиатру). Наличие симптомов депрессии у респондентов выявляли посредством шкалы депрессии Бека (англ. Beck Depression Inventory, BDI), предложенной американским психотерапевтом А.Т. Беком и его коллегами в 1961 году [Beck et al., 1961]. Данная шкала разработана на основе личных наблюдений психотерапевтов за пациентами, позволивших выявить наиболее часто встречающиеся симптомы депрессии. Опросник содержит 21 вопрос, каждый из которых оценивается от 0 до 3 баллов в зависимости от выраженности симптомов. Суммарный балл составляет от 0 до 63. По количеству набранных баллов выделяются следующие категории:

0–9 – отсутствие депрессивных симптомов;

10–15 – лёгкая депрессия (субдепрессия);

16–19 – умеренная депрессия;

20–29 – выраженная депрессия (средней тяжести);

30–63 – тяжёлая депрессия (Шкала Бека, URL: <https://psycabi.net/testy/592-shkala-test-oprosnik-depressii-beka-kognitivnaya-terapiya-beka-ili-kak-vyjti-iz-depressii>, дата обращения – 28.04.2025).

Шкала Бека обладает ретестовой надёжностью (Елшанский С.П., Ануфриев А.Ф., Ефимова О.С., Семенов Д.В. Особенности ретестовой надёжности шкалы депрессии А. Бека // Психология, социология и педагогика. 2016. № 4. URL: <https://psychology.snauka.ru/2016/04/6649>, дата обращения: 28.04.2025). По мнению некоторых специалистов, шкала Бека позволяет наиболее точно отличить депрессию от апатии и выявить тяжесть депрессивных симптомов [Левин, 2006].

Самооценка агрессии была проведена с помощью адаптированного опросника Басса-Перри (англ. Buss-Perry Aggression Questionnaire, BPAQ), русскоязычная версия которого прошла апробацию в отечественных исследованиях [Ениколопов, Цибульский, 2007; Buss, Perry, 1992]. Русскоязычная версия опросника Басса-Перри включает в себя 24 утверждения, сгруппированных в три подшкалы – физическая агрессия (9 пунктов), гнев (7 пунктов) и враждебность (8 пунктов). Испытуемому предлагается выбрать для каждого пункта оценку (характерно ли данное утверждение для него и в какой степени). Степень выраженности симптомов по той или иной шкале оценивается по сумме баллов, набранных в каждом разделе. Психологические тесты, которые были применены в данной работе для выявления симптомов депрессии и агрессии у обследованных, используются отечественными и зарубежными учёными в своих исследованиях. Шкалы Бека и Басса-Перри являются одними из самых распространённых в России, странах СНГ и Европы для выявления симптомов депрессии и агрессии соответственно [Тельнова с соавт., 2012; Пономарева с соавт., 2014; Якупова, 2018; Butovskaya et al., 2013, 2015; Banlaki et al., 2015; Bieliński et al., 2017; Plieger et al., 2019].

Статистическая обработка данных была проведена в пакете программ Statistica 10.0. Для исследования межгрупповых различий был использован непараметрический критерий Манна-Уитни. Все материалы комплексного обследования, анализируемые в работе, были собраны с соблюдением правил биоэтики (экспертное заключение Комиссии МГУ по биоэтике, протокол № 55 от 26.03.2015). Все участники обследования перед его началом были информированы о целях и методах исследования, после чего ими были подписаны протоколы информированного согласия. Перед обработкой все данные были деперсонифицированы.

Таблица 1. Частоты встречаемости генотипов и аллелей локуса DRD4 exon III
Table 1. Frequencies of genotypes and alleles of the DRD4 exon III locus

Генотип	N=607	Частота встречаемости	Аллель	N=1214	Частота встречаемости
2/2	9	0,015	2	99	0,082
2/3	3	0,005	3	38	0,031
2/4	64	0,105	4	931	0,767
2/5	2	0,003	5	15	0,012
2/7	12	0,020	6	2	0,002
3/3	2	0,003	7	153	0,126
3/4	28	0,046	8	9	0,007
3/7	3	0,005	9	1	0,001
4/4	356	0,555			
4/5	8	0,013			
4/6	2	0,003			
4/7	112	0,185			
4/8	5	0,008			
5/7	5	0,008			
7/7	8	0,013			
7/8	4	0,007			
7/9	1	0,002			
4+ (2/4, 3/4, 4/4, 4/5, 4/6, 4/7, 4/8)	556	0,916			
4- (2/2, 2/3, 2/5, 2/7, 3/3, 3/7, 5/7, 7/7, 7/8, 7/9)	51	0,084			

Результаты

Частоты встречаемости генотипов и аллелей локуса DRD4 exon III приведены в таблице 1. Они соответствуют известному распределению в российских популяциях по данным других авторов [Rafikova et al., 2020]. Наиболее распространёнными оказались генотипы 4/4 (55,5%), 4/7 (18,5%) и 2/4 (10,5%).

В научных исследованиях, посвященных изучению рассматриваемого локуса, как правило, выявляют ассоциации с наиболее распространёнными аллелями 4 и 7 (0,767 и 0,126, соответственно). Для дальнейшего статистического анализа генотипы были сгруппированы по наличию/отсутствию аллеля с семью повторами, и отдельно по наличию/отсутствию аллеля с четырьмя повторами (группы 4+/4-). По результатам применения непараметрического критерия Манна-Уитни для поиска различий в особенностях телосложения мужчин и женщин с разными генотипами локуса DRD4 были получены статистически значимые ассоциации только для трёх признаков у женщин. Результаты анализа представлены в таблице 2. Носительницы генотипов 4- несколько более крупные по тотальным размерам тела (выше значения длины и массы тела, обхвата бёдер), чем носительницы генотипа

4+, разница составляет около двух с половиной сантиметров для длины тела и около трёх килограммов для массы тела (табл. 2). При разбиении генотипов на подгруппы по наличию/отсутствию аллеля 7 в женской выборке не было выявлено никаких значимых различий по морфофункциональным показателям. Для мужчин статистически значимых межгрупповых различий по морфофункциональным признакам для носителей разных генотипов также найдено не было, как и в некоторых работах других авторов [Raquet et al., 2021]. Кроме того, у мужчин исследуемой выборки наблюдается противоположная тенденция: носители генотипа 4+ в среднем на 2,5 см выше, обладают большими обхватными размерами и в среднем имеют на 4 кг большую массу тела, хотя эти различия статистически не значимы (табл. 2).

На следующем этапе статистической обработки комплексной базы данных был проведён анализ совместной изменчивости психологических характеристик личности и полиморфизма гена DRD4. В качестве психологических характеристик личности у обследованных индивидов был определён уровень агрессивности и депрессии. Уровень общей агрессии, а также выраженность враждебности, гнева и физической агрессии были

Таблица 2. Морфологические и психологические характеристики носителей различных генотипов локуса DRD4 exon III
Table 2. Morphofunctional and psychological characteristics of carriers of different genotypes of the DRD4 exon III locus

Показатели телосложения	4+ M±m	4- M±m	р значение
	Мужчины		
	N=290	N=19	
Длина тела, см	177,36±0,40	175,77±1,25	0,228
Масса тела, кг	71,96±0,77	67,95±2,21	0,293
Обхват талии, см	78,53±0,47	77,10±1,78	0,734
Обхват бёдер, см	97,19±0,42	95,12±1,39	0,348
Жировая складка под лопаткой, мм	11,52±0,36	10,42±0,75	0,904
Жировая складка на предплечье, мм	6,42±0,18	5,22±0,51	0,086
Жировая складка на животе, мм	17,14±0,70	16,25±2,40	0,693
Жировая складка на голени, мм	12,96±0,34	12,56±1,00	0,827
Депрессия, баллы	8,90±0,41	8,41±1,89	0,587
Физическая агрессия, баллы	24,24±0,36	20,88±1,28	0,026
Гнев, баллы	20,09±0,35	16,18±1,36	0,257
Враждебность, баллы	19,31±0,37	15,59±1,27	0,011
Общая агрессия, баллы	60,93±0,82	52,65±2,92	0,016
	Женщины		
	N=266	N=32	
Длина тела, см	163,60±0,35	165,90±1,50	0,048
Масса тела, кг	56,80±0,60	59,42±1,45	0,033
Обхват талии, см	69,29±0,43	70,99±1,23	0,133
Обхват бёдер, см	94,45±0,44	96,65±0,17	0,034
Жировая складка под лопаткой, мм	13,54±0,35	13,71±0,87	0,427
Жировая складка на предплечье, мм	7,94±0,19	8,49±0,49	0,244
Жировая складка на животе, мм	21,47±0,56	24,05±1,66	0,141
Жировая складка на голени, мм	18,07±0,39	17,32±0,94	0,746
Депрессия, баллы	12,33±0,49	11,79±1,36	0,815
Физическая агрессия, баллы	18,74±0,37	19,83±1,36	0,618
Гнев, баллы	20,09±0,37	21,21±1,11	0,393
Враждебность, баллы	20,22±0,40	20,03±1,09	0,984
Общая агрессия, баллы	59,06±0,83	61,07±2,66	0,482

Примечания. В таблице приведены значения признаков в виде M±m, где M – среднее арифметическое значение, m – ошибка среднего арифметического значения.

Notes. The table demonstrates the values of the features in the form M±m, where M is the arithmetic mean, m is the error of the arithmetic mean.

определены по сумме баллов, полученных при заполнении опросника Басса-Перри, в то время как степень выраженности симптомов депрессии определялась с помощью шкалы Бека. У мужчин – носителей генотипов 4+ локуса DRD4 статистически значимо выше значения баллов по шкалам физической агрессии, враждебности, а также значимо больше суммарный балл по всем трём шкалам опросника Басса-Перри по сравнению с носителями генотипа 4– (табл. 2). На рисунке 1 представлены средние значения и доверительные интервалы для показателей физической агрессии, гнева и враждебности в группе мужчин. Для женщин подобных тенденций выявлено не было. Большинство обследованных мужчин (60%) демонстрирует отсутствие симптомов депрессии, в то время как большинство женщин – либо отсутствие (39%), либо наличие лёгкой депрессии (30%) (Шкала Бека, URL: <https://psycabi.net/testy/592-shkala-test-oprosnik-depressii-beka-kognitivnaya-terapiya-beka-ili-kak-vyjti-iz-depressii>, дата обращения – 28.04.2025).

Обсуждение

Последние исследования предполагают, что генетически predetermined варианты рецепторов дофаминовой системы могут лежать в основе «синдрома дефицита подкрепления». Проявление данного синдрома зависит от сочетания некоторых наследуемых характеристик с неблагоприятными условиями среды: воздействие стресса на ранних этапах развития, неблагоприятная обстановка в семье и др. [Van Nuland et al., 2020]. О роли VNTR полиморфизма гена DRD4 в формировании избыточной массы тела в научной литературе существуют противоречивые данные [Botticelli et al., 2020]. Некоторые исследователи не находят подтверждения участию данного полиморфизма в формировании ожирения или, наоборот, нервной анорексии [Hinney et al., 1999; Uzun et al., 2015]. Аллель с семью повторами по данным предыдущих исследований кодирует дофаминовый рецептор D4 со сниженной чувствительностью к дофамину [Asghari et al., 1995]. Существуют данные о том, что дети – носители аллеля с семью повторами – более склонны к потреблению калорийной пищи, чем носители других аллелей. Особенно этот эффект выражен для детей, в месте проживания которых много магазинов с «нездоровой» пищей; при этом не было найдено связи между полиморфизмом DRD4, пищевой средой и индексом

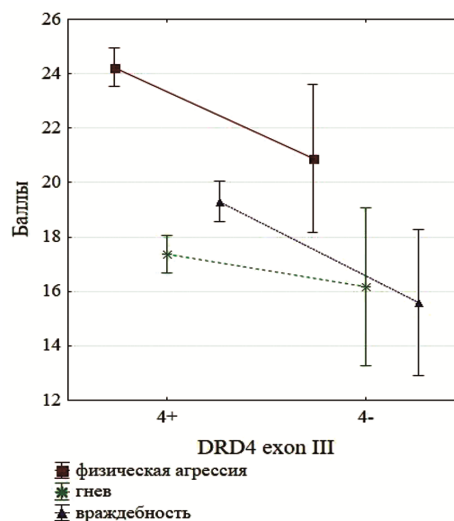


Рисунок 1. Средние значения и доверительные интервалы (95%) для психологических показателей у мужчин с разными генотипами локуса DRD4 exon III
Figure 1. Mean value and confidence intervals (95%) for psychological indicators in males with different genotypes of the DRD4 exon III locus

массы тела (ИМТ) [Paquet et al., 2021]. Некоторые исследователи отмечают, что среди носителей аллеля 7 именно представительницы женского пола склонны к набору лишней массы тела. Так, уже в четырёхлетнем возрасте девочки, имеющие аллель 7, демонстрируют меньший пищевой интерес к орехам, овощам, яйцам и цельнозерновому хлебу и больший к мороженому, чем девочки, у которых этого аллеля нет [Silveira et al., 2014]. Для четырёхлетних девочек (выборка из Канады) с задержкой внутриутробного развития показана положительная связь между высоким уровнем потребления сахара и суммарным баллом по пяти генотипам полиморфных локусов дофаминовой системы. Максимальный балл получили гиперфункциональные варианты нескольких локусов генов дофаминовой системы, в том числе отсутствие аллеля 7 в третьем экзоне гена DRD4 [Silveira et al., 2018]. Хотя, возможно, с возрастом эта закономерность может меняться: в группе молодых мужчин, страдающих депрессией, именно носители хотя бы одного аллеля 7 потребляют менее калорийную пищу, чем те, кто не имеет такого аллеля [Agurs-Collins, Fuemmeler, 2011]. Также есть интересные данные о том, что подростков с высоким социально-экономическим статусом аллель с семью повторами (низкий уровень экспрессии гена DRD4) защищает от стресса и набора избыточной массы

тела [Portella et al., 2020]. Для индивидов, страдающих ожирением, не найдено статистически значимых ассоциаций между генотипом *DRD4* и особенностями темперамента [Lesiewska et al., 2019].

В настоящей работе были обнаружены некоторые различия по морфологическим характеристикам у носителей разных генотипов локуса *DRD4*. Носительницы генотипа 4- (женщины, не имеющие аллеля с четырьмя повторами) несколько более крупнослоченны, у них выше значения длины и массы тела, а также обхват бедер, чем у носительниц генотипа 4+ ($p < 0,05$). Мужчины характеризуются противоположной тенденцией: у обладателей генотипа 4+ выше значения длины и массы тела, а также обхватных размеров туловища ($p > 0,05$). Для мужчин межгрупповые различия у носителей разных генотипов статистически не значимы, что косвенно подтверждается работами других авторов, не обнаруживших значимых ассоциаций особенностей телосложения с полиморфизмом гена *DRD4* [Paquet et al., 2021]. В нашем исследовании при разбиении генотипов на подгруппы по наличию/отсутствию аллеля 7 как в женской, так и в мужской выборке не было выявлено никаких значимых различий по морфофункциональным показателям. Можно предположить, что связь рассматриваемого полиморфизма и морфологических признаков неустойчива. Полученные в нашем исследовании результаты отчасти подтверждаются некоторыми работами, авторы которых не нашли ассоциаций рассматриваемого полиморфизма с высоким ИМТ [Hinney et al., 1999; Uzun et al., 2015].

Следующим этапом статистической обработки данных стал поиск ассоциаций между величиной показателей депрессии и агрессии и полиморфизмом гена *DRD4* нейромедиаторных систем, поскольку вариабельность этих генов в основном изучается именно в связи с психологическими и поведенческими характеристиками. Разными авторами было показано, что уровень нейромедиаторов ассоциирован с поведенческими аспектами: предрасположенностью к агрессивному поведению, психогенному перееданию; выявлены ассоциации уровня дофамина и серотонина в организме человека с симптомами депрессии и тревожности [Васильев, 2011; Nestler, 2015; Bieliński et al., 2017; Silveira et al., 2018; Lesiewska et al., 2019]. У мужчин, имеющих генотип 4+ локуса в среднем выше баллы, набранные по шкалам физической

агрессии, враждебности и общей агрессии по сравнению с носителями генотипа 4-. Ранее VNTR-полиморфизм гена *DRD4* рассматривался в связи с шизофренией, поиском новизны, развитием синдрома дефицита внимания, наличием алкогольной зависимости, расстройством пищевого поведения, деменцией и особенностями поведения приёмных матерей [Seeman et al., 1993; Ebstein et al., 1996; Swanson et al., 1998; Hutchison et al., 2002; Levitan et al., 2004; Ozturk et al., 2018; Butler et al., 2019]. Полученные нами в мужской группе статистически значимые различия в уровне агрессии между носителями аллеля с четырьмя повторами (генотипа 4+) и индивидами, не имеющими этого аллеля, вносят определённый вклад в описание роли этого маркера в детерминации психологических характеристик личности. Нами показано, что мужчины с генотипом 4+ имеют сравнительно более высокие баллы по шкалам физической агрессии и враждебности ($p < 0,05$), а также по шкале гнева ($p > 0,05$; тенденция). Ранее другими исследователями не было выявлено статистически значимых ассоциаций между уровнем агрессии и VNTR полиморфизмом гена *DRD4* в африканских популяциях хадза и датога [Sukhodolskaya, 2018]. В нашей работе не было выявлено ассоциации между рассматриваемым полиморфизмом и уровнем симптомов депрессии. Такой результат косвенно согласуется с данными других российских исследователей, которые не выявили связи этого полиморфного локуса *DRD4* и склонности к суицидальному поведению [Rafikova et al., 2021].

Заключение

Полученные нами данные предполагают дальнейшее изучение влияния VNTR полиморфизма дофаминового рецептора D4 на формирование пищевых предпочтений и склонность к избыточному ожирению вместе с детальным изучением социально-экономического статуса индивидов. Желательно проведение лонгитудных (продольных) исследований, чтобы изучить, меняется ли пищевое поведение с течением времени; узнать, какие внешние изменения в жизни индивида (например, уровень дохода, социального благополучия, удовлетворённость своей внешностью и личной жизнью, уровень физической активности, наличие семьи и друзей, условия проживания и т.д.) могут компенсировать влияние генотипа, или, напротив, усиливать его.

Благодарности

Исследование выполнено в рамках государственного задания МГУ имени М.В.Ломоносова (Васильева А.А., Негашева М.А.).

Библиография

Антонова К.В., Танащян М.М., Раскуражев А.А., Спрышков Н.Е., Панина А.А. с соавт. Ожирение и нервная система // *Ожирение и метаболизм*, 2024. Т. 21. № 1. С. 68–78. DOI: 10.14341/omet13019.

Бунак В.В. Антропометрия. М.: Учпедгиз. 1941. 368 с.
Васильев В.А. Молекулярная психогенетика: исследования девиантного агрессивного поведения человека // *Генетика*, 2011. Т. 47. № 9. С. 1157–1168.

Дзгоева Ф.Х., Екушева Е.В., Демидова В.В. Когнитивные расстройства у пациентов с ожирением и нарушением углеводного обмена (дисгликемией) // *Проблемы Эндокринологии*, 2024. Т. 70. № 4. С. 75–83. DOI: 10.14341/probl13389.

Ениколопов С.Н., Цибульский Н.П. Психометрический анализ русскоязычной версии Опросника диагностики агрессии А. Басса и М. Перри // *Психологический журнал*, 2007. Т. 28. № 1. С. 115–124.

Левин О.С. Диагностика и лечение депрессии при болезни Паркинсона // *Нервные болезни*, 2006. № 2. С. 2–8.

Негашева М.А. Основы антропометрии. Экон-Информ Москва. 2017. 216 с. ISBN: 978-5-9500466-5-0.

Пономарева Л.Ю., Беспалов Ю.И., Стекольников Н.М., Сейсебаева Г.Т., Черченко Н.Н. с соавт. К вопросу о соматизированной депрессии // *Вестник КазНМУ*, 2014. № 2. С. 77–79.

Тельнова М.Э., Кочетков Я.А., Петунина Н.А., Трухина Л.В., Перепелкина О.С. Оценка взаимосвязи гормонально-метаболических нарушений и показателей тревоги и депрессии у молодых мужчин с ожирением, находящихся на различных видах терапии // *Ожирение и метаболизм*, 2012. № 1. С. 35–41. DOI: 10.14341/2071-8713-5054.

Якупова В.А. Роль психологических и физиологических условий материнства в развитии послеродовой депрессии // *Российский психологический журнал*, 2018. Т. 15. № 1. С. 8–23. DOI: 10.21702/rpj.2018.1.1.

Информация об авторах

Васильева Александра Александровна; к.б.н.; ORCID ID: 0000-0002-8025-8444; vasileva@mail.bio.msu.ru;

Васильев Василий Александрович, к.б.н.; ORCID ID: 0000-0003-2786-3327; shunka@mail.ru;

Шибалёв Дмитрий Валерьевич, к.б.н.; ORCID ID: 0000-0002-9427-0305; dsh1978@rambler.ru;

Негашева Марина Анатольевна, проф., д.б.н.; ORCID ID: 0000-0002-7572-4316; negasheva@mail.ru.

Поступила в редакцию 22.05.2025,
принята к публикации 09.07.2025

Vasileva A.A.¹⁾, Vasilyev V.A.²⁾, Shibalev D.V.²⁾, Negasheva M.A.³⁾

¹⁾ *Lomonosov Moscow State University, Anuchin Research Institute and Museum of Anthropology, Mokhovaya st., 11, Moscow, 125009, Russia*

²⁾ *Institute of Gene Biology Russian Academy of Sciences, Vavilova Street, 34/5, Moscow, 119334, Russia*

³⁾ *Lomonosov Moscow State University, Faculty of Biology, Department of Anthropology, Leninskie Gory, 1(12), Moscow, 119234, Russia*

PILOT STUDY OF THE *DRD4* GENE POLYMORPHISM ASSOCIATION WITH MORPHOLOGICAL AND PSYCHOLOGICAL CHARACTERISTICS

Introduction. *The dopaminergic system of the brain plays an important role in the formation of eating and other aspects of behavior. It has been shown that disturbances in dopamine neurotransmission are associated with both eating behavior and the formation of excess body weight and obesity. VNTR polymorphism in exon III of the dopamine receptor DRD4 gene presumably affects eating behavior through environmental perception, but studies on this topic are few. This study was conducted due to the lack of information on the association of DRD4 gene polymorphism with excess body weight.*

Materials and methods. *The work used the materials of a comprehensive anthropogenetic examination of 309 males and 298 females aged 17 to 30 years. Morphological parameters were measured using traditional anthropometric methods. Beck's Depression Inventory (BDI) and Buss Perry Aggression Questionnaire (BPAQ) were used to determine the level of depression and aggression, respectively. Genomic DNA isolated from the buccal epithelium served as the material for the genetic analysis. The reliability of intergroup differences was assessed using the Mann-Whitney criterion.*

Results and discussion. *In this study, some differences in morphological characteristics were found in carriers of different genotypes of the DRD4 exon III locus. Carriers of the 4- genotype (females who do not have the allele with four repeats) are somewhat larger in build, they have higher values for body length and weight, as well as hip circumference, than carriers of the 4+ genotype ($p < 0.05$). For males, no statistically significant differences in morphological characteristics were found between carriers of different genotypes. The results of the study showed that males with the 4+ genotype have comparatively higher scores on the physical aggression and hostility scales ($p < 0.05$), as well as on the anger scale ($p > 0.05$; tendency).*

Conclusion. *The obtained data suggest further study of the influence of VNTR polymorphism of the dopamine receptor D4 on the formation of food preferences and the tendency to excess fat deposition, together with a detailed study of the socio-economic status of individuals.*

Keywords: biological anthropology; anthropometry; body weight; genetic polymorphism; aggression; depression

DOI: 10.55959/MSU2074-8132-25-3-7

References

Antonova K.V., Tanashyan M.M., Raskurazhev A.A., Spryshkov N.E., Panina A.A., et al. Obesity and the nervous system. *Obesity and metabolism*, 2024, 21 (1), pp. 68–78. (In Russ.). DOI: 10.14341/omet13019.

Bunak V.V. *Anthropometry*. Moscow, Uchpedgiz Publ., 1941. 368 p. (In Russ.).

Vasilyev V.A. Molecular psychogenetics of deviant aggressive behavior in humans. *Russ. J. Genet.*, 2011, 47 (9), pp. 1157–1168. (In Russ.).

Dzgoeva F.Kh., Ekusheva E.V., Demidova V.V. Cognitive impairment in patients with obesity and impaired carbohydrate metabolism (dysglycemia). *Problems of Endocrinology*, 2024, 70 (4), pp. 75–83. (In Russ.). DOI: 10.14341/probl13389.

Yenikolopov S.N., Tsubul'skiy N.P. Psychometric analysis of russian-language version of questionnaire for aggression diagnostics by A. Buss and M. Perry. *Psychological Journal*, 2007, 28 (1), pp. 115–124. (In Russ.).

Levin O.S. Diagnostics and treatment of depression in Parkinson's disease. *Nervous diseases*, 2006, 2, pp. 2–8. (In Russ.).

Negasheva M.A. *Basics of anthropometry*. Moscow, Ekon-Inform Publ., 2017. 216 p. (In Russ.). ISBN: 978-5-9500466-5-0.

Ponomareva L.Y., Bepalov Y.I., Stekolnikov N.M., Seysebaeva G.T., Cherchenko N.N. et al. Somatization disorder. *Vestnik KazNMU*, 2014, 2, pp. 77–79. (In Russ.).

Tel'nova M.E., Kochetkov Ya.A., Petunina N.A., Trukhina L.V., Perepelkina O.S. The relationship of hormone-metabolic disorders and indicators of anxiety and depression in young men with obesity on different types of therapy. *Obesity and metabolism*, 2012, 9 (1), pp. 35–41. (In Russ.). DOI: 10.14341/2071-8713-5054.

Yakupova V.A. The Impact of Psychological and Physiological Conditions of Motherhood on Postnatal Depression. *Russian Psychological Journal*, 2018, 15 (1), pp. 8–23. (In Russ.). DOI: 10.21702/rpj.2018.1.1.

Agurs-Collins T., Fuemmeler B.F. Dopamine polymorphisms and depressive symptoms predict foods intake. Results from a nationally representative sample. *Appetite*, 2011, 57 (2), pp. 339–48. DOI: 10.1016/j.appet.2011.05.325.

Asghari V., Sanyal S., Buchwaldt S., Paterson A., Jovanovic V. et al. Modulation of intracellular cyclic AMP levels by different human dopamine D4 receptor variants.

J. Neurochem., 1995, 65 (3), pp. 1157–1165. DOI: 10.1046/j.1471-4159.1995.65031157.x.

Banlaki Z., Elek Z., Nanasi T., Szekely A., Nemoda Z. et al. Polymorphism in the serotonin receptor 2a (HTR2A) gene as possible predisposal factor for aggressive traits. *PLoS ONE*, 2015, 10 (2), pp. e0117792. DOI: 10.1371/journal.pone.0117792.

Beck A.T., Ward C.H., Mendelson M., Mock J., Erbaugh J. An Inventory for Measuring Depression. *Archives of general psychiatry*, 1961, 4 (6), pp. 561–571. DOI: 10.1001/archpsyc.1961.01710120031004.

Bieliński M., Jaracz M., Lesiewska N., Tomaszewska M., Sikora M. et al. Association between COMT Val158Met and DAT1 polymorphisms and depressive symptoms in the obese population. *Neuropsychiatr. Dis. Treat.*, 2017, 13, pp. 2221–2229. DOI: 10.2147/NDT.S138565.

Botticelli L., Micioni Di Bonaventura E., Del Bello F., Giorgioni G., Piergentili A. et al. Underlying susceptibility to eating disorders and drug abuse: genetic and pharmacological aspects of dopamine D4 receptors. *Nutrients*, 2020, 12 (8), pp. 2288. DOI: 10.3390/nu12082288.

Bray G.A. Obesity, a disorder of nutrient partitioning: the MONA LISA hypothesis. *J. Nutr.*, 1991, 121 (8), pp. 1146–1162. DOI: 10.1093/jn/121.8.1146.

Buss A.H., Perry M. The aggression questionnaire. *J. Pers. Soc. Psychol.*, 1992, 63 (3), pp. 452–459. DOI: 10.1037//0022-3514.63.3.452.

Butler P.M., Chiong W., Perry D.C., Miller Z.A., Genatas E.D. et al. Dopamine receptor D4 (DRD4) polymorphisms with reduced functional potency intensify atrophy in syndrome-specific sites of frontotemporal dementia. *NeuroImage. Clinical.*, 2019, 23, pp. 101822. DOI: 10.1016/j.nicl.2019.101822.

Butovskaya M.L., Vasilyev V.A., Lazebny O.E., Burkova V.N., Kulikov A.M. et al. Aggression, digit ratio, and variation in the androgen receptor, serotonin transporter, and dopamine D4 receptor genes in African foragers: the Hadza. *Behav. Genet.*, 2012, 42 (4), pp. 647–662. DOI: 10.1007/s10519-012-9533-2.

Butovskaya M.L., Vasilyev V.A., Lazebny O.E., Suchodolskaya E.M., Shibalev D.V. et al. Aggression and polymorphisms in AR, DAT1, DRD2, and COMT genes in Datoga pastoralists of Tanzania. *Sci. Rep.*, 2013, 3, pp. 3148. DOI: 10.1038/srep03148.

Butovskaya M.L., Lazebny O.E., Vasilyev V.A., Dronova D.A., Karelin D.V. et al. Androgen receptor gene polymorphism, aggression, and reproduction in Tanzani-

- an foragers and pastoralists. *PLoS ONE*, 2015, 10 (8), pp. e0136208. DOI: 10.1371/journal.pone.0136208.
- Ding Y.C., Chi H.C., Grady D.L., Morishima A., Kidd J.R. et al. Evidence of positive selection acting at the human dopamine receptor D4 gene locus. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 2002, 99 (1), pp. 309–314. DOI: 10.1073/pnas.012464099.
- Ebstein R.P., Novick O., Umansky R., Priel B., Osher Y. et al. Dopamine D4 receptor (D4DR) exon III polymorphism associated with the human personality trait of novelty seeking. *Nat. Genet.*, 1996, 12, pp. 78–80. DOI: 10.1038/ng0196-78.
- Hinney A., Schneider J., Ziegler A., Lehmkuhl G., Poustka F. et al. No evidence for involvement of polymorphisms of the dopamine D4 receptor gene in anorexia nervosa, underweight, and obesity. *Am. J. Med. Genet.*, 1999, 88 (6), pp. 594–597.
- Hutchison K.E., McGeary J., Smolen A., Bryan A., Swift R.M. The DRD4 VNTR polymorphism moderates craving after alcohol consumption. *Health Psychol.*, 2002, 21 (2), pp. 139–146.
- Levitan R.D., Masellis M., Lam R.W., Muglia P., Basile V.S. et al. Childhood inattention and dysphoria and adult obesity associated with the dopamine D4 receptor gene in overeating women with seasonal affective disorder. *Neuropsychopharmacology*, 2004, 329 (1), pp. 179–186. DOI: 10.1038/sj.npp.1300314.
- Lesiewska N., Borkowska A., Junik R., Kamińska A., Pulkowska-Ulfig J. et al. The Association Between Affective Temperament Traits and Dopamine Genes in Obese Population. *Int. J. Mol. Sci.*, 2019, 20 (8), pp. 1847. DOI: 10.3390/ijms20081847.
- Nestler E.J. Role of the brain's reward circuitry in depression: transcriptional mechanisms. *Int. Rev. Neurobiol.*, 2015, 124, pp. 151–170. DOI: 10.1016/bs.im.2015.07.003.
- Oak J.N., Oldenhof J., Van Tol H.H. The dopamine D(4) receptor: One decade of research. *Eur. J. Pharmacol.*, 2000, 405 (1–3), pp. 303–327. DOI: 10.1016/S0014-2999(00)00562-8.
- O'Brien P.D., Hinder L.M., Callaghan B.C., Feldman E.L. Neurological consequences of obesity. *Lancet Neurol.*, 2017, 16 (6), pp. 465–477. DOI: 10.1016/S1474-4422(17)30084-4.
- Ozturk Y., Barone V., Barone L. Examining the Impact of Maternal Individual Features on Children's Behavioral Problems in Adoptive Families: The Role of Maternal Temperament and Neurobiological Markers. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 2018, 15, 2, pp. 196. DOI: 10.3390/ijerph15020196.
- Paquet C., Portella A.K., Moore S., Ma Y., Dagher A. et al. Dopamine D4 receptor gene polymorphism (DRD4 VNTR) moderates real-world behavioural response to the food retail environment in children. *BMC public health*, 2021, 21 (1), pp. 1–9. DOI: 10.1186/s12889-021-10160-w.
- Plieger T., Melchers M., Felten A., Lieser T., Meermann R. et al. Moderator Effects of Life Stress on the Association between MAOA-uVNTR, Depression, and Burnout. *Neuropsychobiology*, 2019, pp. 1–9. DOI: 10.1159/000499085.
- Portella A.K., Papantoni A., Paquet C., Moore S., Rosch K.S. et al. Predicted DRD4 prefrontal gene expression moderates snack intake and stress perception in response to the environment in adolescents. *PLoS ONE*, 2020, 15 (6), pp. e0234601. DOI: 10.1371/journal.pone.0234601.
- Rafikova E.I., Ryskov A.P., Vasilyev V.A. Genetics of depressive disorders: candidate genes and genome-wide association studies. *Russ. J. Genet.*, 2020, 56, pp. 903–915. DOI: 10.1134/S1022795420080116.
- Rafikova E., Shadrina M., Slominsky P., Guekht A., Ryskov A. et al. SLC6A3 (DAT1) as a Novel Candidate Biomarker Gene for Suicidal Behavior. *Genes*, 2021, 12 (6), pp. 861. DOI: 10.3390/genes12060861.
- Seeman P., Guan H.C., Van Tol H.H. Dopamine D4 receptors elevated in schizophrenia. *Nature*, 1993, 365, pp. 441–445. DOI: 10.1038/365441a0.
- Silveira P.P., Portella A.K., Kennedy J.L., Gaudreau H., Davis C. et al. Association between the seven-repeat allele of the dopamine-4 receptor gene (DRD4) and spontaneous food intake in pre-school children. *Appetite*, 2014, 73, pp. 15–22. DOI: 10.1016/j.appet.2013.10.004.
- Silveira P.P., Pokhvisneva I., Gaudreau H., Atkinson L., Fleming A.S. et al. Fetal growth interacts with multilocus genetic score reflecting dopamine signaling capacity to predict spontaneous sugar intake in children. *Appetite*, 2018, 120, pp. 596–601. DOI: 10.1016/j.appet.2017.10.021.
- Sukhodolskaya E.M., Fehretdinova D.I., Shibalev D.V., Lazebny O.E.; Mabulla A.Z.P. et al. Polymorphisms of dopamine receptor genes DRD2 and DRD4 in African populations of Hadza and Datoga differing in the level of culturally permitted aggression. *Ann. Hum. Genet.*, 2018, 82, pp. 407–414. DOI: 10.1111/ahg.12263.
- Swanson J.M., Sunohara G.A., Kennedy J.L., Regino R., Fineberg E. et al. Association of the dopamine receptor D4 (DRD4) gene with a refined phenotype of attention deficit hyperactivity disorder (ADHD): A family-based approach. *Mol. Psychiatry*, 1998, 3, pp. 38–41.
- Uzun M., Saglar E., Kucukyildirim S., Erdem B., Unlu H. et al. Association of VNTR polymorphisms in DRD4, 5-HTT and DAT1 genes with obesity. *Arch. Physiol. Biochem.*, 2015, 121 (2), pp. 75–79. DOI: 10.3109/13813455.2014.985686.
- Van Nuland A.J., Helmich R.C., Dirx M.F., Zach H., Toni I. et al. Effects of dopamine on reinforcement learning in Parkinson's disease depend on motor phenotype. *Brain*, 2020, 143 (11), pp. 3422–3434. DOI: 10.1093/brain/awaa335.
- Van Tol H.H., Wu C.M., Guan H.C., Ohara K., Bunzow J.R. et al. Multiple dopamine D4 receptor variants in the human population. *Nature*, 1992, 358, pp. 149–152. DOI: 10.1038/358149a0.
- Wise R.A., Jordan C.J. Dopamine, behavior, and addiction. *J. Biomed. Sci.*, 2021, 28, pp. 1–9. DOI: 10.1186/s12929-021-00779-7.

Information about the authors

Vasileva Aleksandra A., PhD; ORCID ID: 0000-0002-8025-8444; vasileva@mail.bio.msu.ru;

Vasilyev Vasily A., PhD; ORCID ID: 0000-0003-2786-3327; shunka@mail.ru;

Shibalev Dmitry V., PhD; ORCID: 0000-0002-9427-0305; dsh1978@rambler.ru;

Negasheva Marina A., professor, PhD, D.Sc.; ORCID ID: 0000-0002-7572-4316; negasheva@mail.ru.

© 2025. This work is licensed under a CC BY 4.0 license



Абрамова А.Н.

ФГБУН Институт востоковедения РАН,
ул. Рождественка, д. 12, г. Москва, 107031, Россия

ПОЛОВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА СРЕДНЕВЕКОВОГО НАСЕЛЕНИЯ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО ПРИЧЕРНОМОРЬЯ

Введение. Изучение населения, проживавшего по обоим берегам Кубани в период, непосредственно предшествующий приходу Золотой Орды и сразу после него, имеет давнюю традицию. Зная по историческим источникам о существовании таких племенных образований, как зихи, касоги, адыги и пр., в средние века населявших территорию Северного Причерноморья и Предкавказья, современные исследователи до сих пор не могут разделить представителей этих племен ни по особенностям их погребального обряда, ни морфологического облика. Изученный в 2024 году могильник Южная Озереевка Восточное дал обширный археологический и палеоантропологический материал, позволяющий пролить свет на население Северо-Восточного Причерноморья XI–XIII вв. Цель настоящей работы заключалась в описании палеодемографических показателей средневековых черкесов, погребенных на могильнике Южная Озереевка Восточное, расположенного близ города Новороссийска Краснодарского края.

Материалы и методы. В ходе первичной обработки коллекции были определены пол и возраст 71 погребенного, что и послужило материалом для данного исследования. Для изучения скелетов применялись классические методы, применяемые в современной палеоантропологии. Анализ палеодемографических показателей проведен по недавно предложенной методике Д.В. Пежемского.

Результаты и обсуждение. В ходе анализа было выявлено почти полное отсутствие детей до 1 года и нарушение соотношения полов. В изученной выборке мужчин в 1,5 раза больше, чем женщин. Большинство мужчин умерло в возрасте 45–55 лет, тогда как основная масса женщин умирала в репродуктивном периоде. Только 7% населения пережило рубеж 55 лет. При сравнении обсуждаемой выборки с населением XIII–XIV вв. и серией адыгов-натухаевцев XIX в. были отмечены значительные различия по демографическим показателям для всех привлеченных к анализу серий.

Выводы. Важным выводом можно считать выявленное особое погребение детей до 1 года, характерное для средневековых черкесов и, по-видимому, сохранившееся даже после принятия адыгами ислама. Высокие средние значения продолжительности жизни взрослой части популяции, которые составили 41,3 лет, не согласуются с высокой детской и юношеской смертностью.

Ключевые слова: физическая антропология; палеодемография; средневековые черкесы; Причерноморье; Краснодарский край

DOI: 10.55959/MSU2074-8132-25-3-8

Введение

Население, обитавшее на территории Предкавказья в период непосредственно до нашествия и в самом начале продвижения Золотой Орды, известно нам под собирательным этнонимом «черкесы». При этом погребальные традиции и способы обращения с телом умерших свидетельствуют об их полиэтничном характере [Дружинина, Медникова, 2019]. Изучение скелетных останков, происходящих из памятников, оставленных так называемыми средневековыми черкесами, берет свое начало еще в 1948 году, когда Г.Ф. Дебеч ввел в научный оборот данные по небольшой серии черепов из курганов XIV–XV вв. [Дебеч, 1948, с. 276–278]. Многие годы работы В.П. Алексеева, касающиеся происхождения народов Кавказа и, в частности, происхождения адыгов, являлись опорными в вопросах морфологического разнообразия населения Северного Кавказа [Алексеев, 1961, 1974]. В этих работах В.П. Алексеевым была показана связь позднесредневековых адыгов с более ранним населением, погребенным на могильнике Мощевая Балка, а также наличие монголоидной примеси в домонгольский период, которую автор связывал с проникновением в среду черкесов кочевников южнорусских степей [Алексеев, 1961, 1974]. В последние годы исследователи все чаще поднимают вопрос о культурной атрибуции памятников, палеоантропологические коллекции из которых послужили В.П. Алексееву основой для вышеупомянутой работы. Сегодня очевидно, что большинство из исследованных им черепов происходят или из могильников, не связанных с предками адыгов, или же оставленных смешанным населением [Дружинина, 2016, с. 212]. Более того, сам этноним «адыги» по данным исторических источников не может применяться к населению региона вплоть до XIV в. [Дружинина, 2018, с. 9; Дружинина, 2023, с. 160].

После опубликования обширного исследования В.П. Алексеева изучение средневекового населения Предкавказья не остановилось. М.М. Герасимовой была проанализирована небольшая краниологическая серия из могильника Казазово-1 [Герасимова, Тихонов, 2003]. Следующими были изучены антропологические серии из могильников поселения Жукова и Аушедз [Батиева, 2011; Батиева, Кашибадзе, 2020]. Еще одно исследование, выполненное коллективом авторов, ввело в научный оборот материалы с трех

различных памятников, датирующихся XIV–XV и XVII–XVIII вв. [Герасимова с соавт., 2018].

Не останавливается работа и с материалами из могильника Казазово-1. Автором была обнаружена краниологическая коллекция, сохранявшаяся с 1972 г. в фондах Краснодарского музея им. Е.Д. Фелицына. На сегодняшний день изучена половозрастная структура двух групп населения, погребенных на данном памятнике [Абрамова, Дружинина, 2023].

Несмотря на достаточно долгую историю изучения как палеоантропологических коллекций, так и археологических источников Краснодарского края, связываемых с племенами, обитавшими на данной территории перед нашествием Золотой Орды и непосредственно в золотоордынский период, эта тема до сих пор не исчерпана и требует всестороннего обсуждения.

Одним из памятников, позволяющим пролить свет на историю формирования и жизни черкесов, обитавших на территории Северо-Восточного Причерноморья в XI–XIII вв., стал могильник поселения «Южная Озереевка Восточное», исследованный в 2024 году. При его раскопках было открыто более ста погребальных сооружений, содержащих в себе останки как людей, так и лошадей. Погребения людей были представлены двумя обрядами: трупосожжение и труположение¹. Изучение кремационных погребений – дело будущего, как и максимально полное изучение скелетных останков с применением большинства методик, разрабатываемых сегодня отечественной палеоантропологией. Здесь мы хотим уделить внимание анализу пола и возраста изученных скелетов, в чем и заключается основная цель работы. В задачи входило не только дать оценку демографических показателей, характерных для изученного населения, но и сравнить полученные данные с другими выборками, происходящими с территории Краснодарского края и Республики Адыгея.

Материалы и методы

Поселение Южная Озереевка Восточное было исследовано в 2024 году под руководством Л.Э. Голубева. По предварительным данным датировка погребений укладывается в рамки XI–XIII вв. Однако, учитывая то, что все данные,

¹ На момент подготовки данной публикации материалы раскопок поселения «Южная Озереевка Восточное» находились на стадии написания научного отчета.

полученные в ходе раскопок, в настоящее время на стадии камеральной обработки, датировка памятника в будущем может быть уточнена. Могильник находится на восточной окраине пос. Южная Озереевка, входящего в городской округ г. Новороссийска Краснодарского края. Все скелетные останки были переданы автору настоящего исследования для изучения. На памятнике, как уже говорилось выше, были представлены как кремационные погребения, так и ингумационные, также присутствовали погребения лошадей. Часть погребальных сооружений представляла собой каменные ящики, которые сооружались из плоских необработанных камней, поставленных на ребро. Наличие каменных ящиков и захоронений лошадей и конской упряжи некоторыми авторами связываются с местным населением [Стрельченко, 2003]. Однако другие исследователи, основываясь на анализе погребального инвентаря из таких погребений, предполагают наличие тюркского компонента в среде черкесов [Дружинина, Медникова, 2019, с. 106].

Всего было изучены скелетные останки 71 индивида, происходящие из ингумационных погребений. Пол и возраст определялись с помощью традиционных для российской науки методов [Пашкова, 1963; Алексеев, Дебец, 1964; Алексеев, 1966; Ubelaker, 1978]. При этом изу-

чались как кости черепа, так и посткраниального скелета. Анализ палеодемографических показателей проведен по методике Д.В. Пежемского, его же методике соответствуют и возрастные интервалы [Пежемский, 2003; 2010, с. 49-50]. Расчет пострепродуктивного поколения проводился двумя способами. В первом случае он рассчитывался в соответствии с авторской методикой [Пежемский, 2010, с. 50]. Однако В.В. Куфтериним было верно отмечено, что при таком расчете полностью выпадают женщины в возрасте от 45 до 55 лет, так как репродуктивным у женщин считается возраст до 45 лет [Куфтерин, 2022, с. 133]. Поэтому второй вариант расчета пострепродуктивного поколения включал в себя отношение всего мужского населения старше 55 лет и женского старше 45 лет к остальной выборке.

Для сравнения полученных данных были привлечены серии, происходящие с территории Краснодарского края и Республики Адыгея (рис. 1). Это данные по памятникам Аушедз и «Жукова», изученных Е.Ф. Батиевой [Батиева, 2011; Батиева, Кашибадзе, 2020]. Чтобы сравнить эти две выборки с изучаемым нами населением, там, где это было возможно, демографические показатели были пересчитаны в соответствии с методикой Д.В. Пежемского.



Рисунок 1. Расположение памятников, привлеченных к анализу
Figure 1. Location of archaeological sites involved in the analysis

Следующая выборка происходит из могильника Казазово-1, уже упоминаемого во Введении. Памятник двуслойный, первый этап его функционирования приходится на период VII–IX вв. и связывается с представителями салтовомаяцкой культуры [Тарабанов, 1983]. Второй этап использования могильника приходится на время XIII–XIV вв. [Абрамова, Дружинина, 2023]. Небольшая краниологическая коллекция была передана М.М. Герасимовой, которая, проведя анализ, пришла к выводу об отсутствии генетической связи между этими двумя группами [Герасимова, Тихонов, 2003, с. 289]. При этом основная масса скелетов так и осталась неизученной. В ходе разбора фондов Краснодарского музея автором настоящей работы были обнаружены почти 400 черепов, происходящих из этого могильника. Так как работа с данной серией еще продолжается, был проведен лишь предварительный палеодемографический анализ изученной части [Абрамова, Дружинина, 2023]. И именно эти данные использованы для сравнения с серией из Южной Озереевки.

Еще две выборки относятся к Новому времени. Первая происходит из могильника Катусвина Кривица, погребенное на нем население автором раскопок Л.Э. Голубевым была ассоциирована с адыгами-натухаевцами [Голубев с соавт., 2024]. Так как данные погребения были совершены по мусульманскому обряду и не имели инвентаря, то их датировка затруднена. Однако известно, что среди населения Северного Кавказа ислам и мусульманский погребальный обряд утверждается не ранее XVII–XVIII вв. [Дружинина, 2018, с. 6], что позволило автору раскопок датировать данный могильник XIX в. Демографические показатели этого позднего населения также были изучены [Абрамова, 2024]. Вторая выборка происходит из мусульманской части могильника Новоселовского городища [Казарницкий, 2015].

Результаты

Палеодемографический анализ средневекового населения, погребенного на могильнике Южная Озереевка Восточное

Почти полное отсутствие захоронений детей до 1 года ранее обсуждалось для более позднего населения Северо-Восточного Причерноморья [Абрамова, Дружинина, 2023; Абрамова, 2024], однако до сих пор не нашло объяснения. Доля детской смертности составляет почти

39%, что является очень высоким показателем. Основной пик детской смертности приходится на возраст 3–7 лет, еще четверть детей умерла в возрасте 1–3 лет. Такое распределение не находит себе аналогий в других исторических сериях, так как именно на возраст до 3-х лет приходится самые высокие проценты детской смертности. При этом смертность в юношеской возрастной когорте составила 12,7% от общей выборки, что вполне соответствует ранее опубликованным данным [см.: Алексеева с соавт., 2003].

Средняя продолжительность жизни взрослого населения достигает 41,3 лет, в то время как с учетом детской смертности данный показатель не превышает 26,0 лет. Половозрастная часть выборки составила 47,9%, при этом обращает на себя внимание деформация соотношения полов: мужчин на памятнике было захоронено в 1,5 раза больше, чем женщин. Схожий перекокс уже отмечался ранее для средневекового населения Европы. Изучив данные самых разных ископаемых выборок, авторы пришли к выводу, что такая картина характерна для групп вплоть до XIX в., при этом объяснения этому явлению найдено не было [Алексеева с соавт., 2003, с. 44].

Большинство женщин умерло в возрасте до 35 лет – период, на который приходится основная репродуктивная нагрузка (рис. 2). Пик мужской смертности приходится на возраст после 45 лет, что можно связать с естественными процессами старения и износом организма.

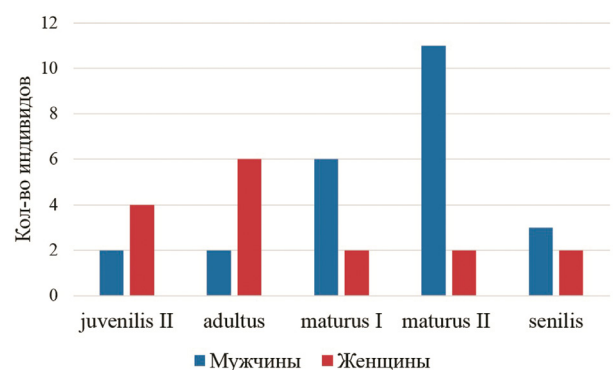


Рисунок 2. Возрастная динамика смертности мужского и женского населения, погребенного на могильнике «Южная Озереевка Восточное».
Figure 2. The dynamics of mortality age of the male and female population buried in the burial ground "Yuzhnaya Ozereevka Vostochnoye"

Рубеж 55 лет преодолело лишь 7% населения, что также является достаточно низким показателем как по сравнению со средневековыми сериями, так и в целом на фоне других древних групп самого разного времени [Алексеева с соавт., 2003, табл. 10]. При этом средний возраст смерти без учета детей высокий и обеспечивается значительным процентом мужчин, умерших в возрасте 45-55 лет (табл. 1).

Переходя к сравнительной характеристике, в первую очередь необходимо отметить, что ни на обсуждаемом памятнике, ни при изучении скелетных останков из могильников Казазово-1 и Катусвина Кривица-3, практически не были зафиксированы останки детей до 1 года. При обсуждении данных из могильника Казазово-1 авторы предположили, что это можно связать с условиями раскопок, проводившихся в крайне сжатые сроки, обусловленные строительством плотины в Краснодарском крае и грядущим затоплением участка [Абрамова, Дружинина, 2023, с. 182]. Однако такая же ситуация с детьми до года наблюдалась и при изучении скелетов из мусульманского могильника Катусвина Кривица-3. На могильнике «Жукова» Е.Ф. Батиевой было зафиксировано 8,8% детей до 1 года, что также немного. По-видимому, для Новоселовского городища отсутствие детей раннего возраста не характерно, так как автор не обратил внимание читателя на данный факт [Казарницкий, 2015, с. 115].

Второй фактор, обращающий на себя внимание – это соотношение мужчин и женщин (табл. 2). На могильнике Южная Озереевка дисбаланс полов самый высокий. Если мы обратимся к материалам других анализируемых могильников, то несложно заметить, что здесь дисбаланса не наблюдается. Из чего можно заключить, что наблюдаемое на Южной Озереевке Восточное соотношение мужчин и женщин не является нормальной как для средневековых черкесов, так и для натухаевцев XIX в.

Процент «дорепродуктивной» части сравниваемых выборок также на всех изучаемых могильниках разный. Если для населения Казазово-1, Катусвина Кривица-3 и Аушедз он колеблется в пределах 23–29%, то для Южной Озереевки и населения, погребенного на могильнике «Жукова» он превышает 43%. Процент смертности в репродуктивном возрасте для серии из Южной Озереевки соотносим с данными по Казазово-1. При этом в 1-м репродуктивном поколении на могильнике Южная Озереевка самый низкий процент умерших, что, по-видимому, обусловлено небольшим количеством погребенных на могильнике женщин, смертью которых в период беременности и родов традиционно обеспечивается основная масса умерших в молодом возрасте [Алексеев, 1972, с. 20].

Таблица 1. Половозрастная структура населения, погребенного на могильнике Южная Озереевка Восточное (XI–XIII вв.)

Table 1. The sex and age structure of the population buried in the burial ground of Yuzhnaya Ozereevka Vostochnoye (XI–XIII centuries)

Возраст	Мужчины		Женщины		Пол не определен		Суммарно	
	n	%*	n	%*	n	%*	n	%
Natus (новорожденные)	–	–	–	–	2	7,1	2	2,8
Lacteus (до 1 года)	–	–	–	–	0	0	0	0
Infantilis primus (1-3 года)	–	–	–	–	7	25,0	7	9,9
Infantilis I (3-7 лет)	–	–	–	–	15	53,6	15	21,1
Infantilis II (7-12 лет)	–	–	–	–	4	14,3	4	5,6
Все дети	–	–	–	–	28	100	28	38,9
Juvenilis I (13-18/20 лет)	1	11,1	1	11,1	1	11,1	3	4,2
Juvenilis II (18/20-25 лет)	2	22,2	4	44,4	0	0	6	8,5
Все юноши и девушки	3	33,3	5	55,6	1	11,1	9	12,7
Adultus (25-35 лет)	2	5,9	6	17,6	0	0	8	11,3
Maturus I (35-45 лет)	6	17,7	2	5,9	0	0	8	11,3
Maturus II (45-55 лет)	11	32,4	2	5,9	0	0	13	18,3
Senilis (старше 55 лет)	3	8,8	2	5,9	0	0	5	7,0
Мужчины и женщины суммарно	22	64,7	12	35,3	0	0	34	47,9
Все индивиды суммарно	25	35,2	17	23,9	29	40,9	71	100

Примечания. * – процентная характеристика возрастных когорт дана от количества индивидов в соответствующих возрастных группах (дети; юноши и девушки; взрослые), а не от общего числа индивидов.

Notes. * – percentage of age cohorts is given from the number of individuals in the corresponding age groups (children; young men and women; adults), not from the total number of individuals.

**Таблица 2. Палеодемографические показатели населения, погребенного на памятниках
хСеверо-Западного Предкавказья XI–XIX вв.
Table 2. Paleodemographic indicators of the population buried on the monuments of
the North-Western Ciscaucasia of the XI–XIX centuries**

№ п/п	Признак	Южная Озереевка	Казазово-1	Катусвина Кривица-3	Новосел. гор.	м-к Аушедз	м-к «Жукова»
1.	Соотношение полов	0,6:1	1:1,1	0,8:1	–	0,7:1	1,1:1
2.	Соотношение полов в репродуктивной части	0,6:1	0,7:1	1:0,8	–	–	–
3.	Размер репродуктивной части	49,3%	51,4%	67,6%	–	–	–
4.	Размер дорепродуктивной части	43,7%	23,6%	29,4%	–	22,5%	43,1%
5.	Размер 1-го репродуктивного поколения	19,7%	44,7%	52,2%	–	51,0%	36,3%
6.	Размер пострепродуктивной части I (женщины старше 45 лет, мужчины старше 55 лет)	9,9%	28,8%	2,9%	–	–	–
7.	Размер пострепродуктивной части II (женщины и мужчины старше 55 лет)	7,0%	17,5%	2,9%	12%	0	0
8.	Соотношение полов в пострепродуктивной части I (женщины старше 45 лет, мужчины старше 55 лет)	1,3:1	2,2:1	–	–	–	–
9.	Соотношение полов в пострепродуктивной части II (женщины и мужчины старше 55 лет)	0,7:1	0,9:1	–	–	–	–
10.	Средняя продолжительность жизни с учетом детской смертности* (лет)	26,0	40,1	27,0	18,2	27,9	21,3
11.	Средняя продолжительность жизни без учета детской смертности (лет)	41,3	41,4	35,5	39,9	34,5	32,7

Примечания. * – При расчете среднего возраста смерти приняты следующие величины возрастных интервалов: juvenilis II – 22 лет; adultus – 30 лет; matures I – 40 лет; matures II – 50 лет; senilis – 65 лет [Южакова, 2018, с. 169].

Notes. * – For calculating the average age of death, the following age intervals were used: juvenilis II – 22 years; adultus – 30 years; matures I – 40 years; matures II – 50 years; senilis – 65 years [Южакова, 2018, p. 169].

Значимое различие на всех обсуждаемых памятниках наблюдается в проценте умерших в пострепродуктивном возрасте. Население Катусвиной Кривицы-3 в основном умирало намного раньше, что привело нас к выводу о неблагоприятных условиях проживания данной группы [Абрамова, 2024, с. 202]. На могильниках Аушедз и «Жукова» не были зафиксированы останки индивидов старше 50 лет [Батиева, 2011, с. 162; Батиева, Кашибадзе, 2020, с. 97].

При этом процент переживших 50-летний рубеж на Новоселовском городище составляет 12%, что вполне соотносимо с данными по населению Южной Озереевки. На фоне данных для вышеупомянутых выборок процент умерших в преклонном возрасте на памятнике Казазово-1 кажется очень высоким и может быть связан с уровнем жизни и отсутствием военных потрясений в Закубанье в XIII–XV вв. [Абрамова, Дружинина, 2023, с. 184].

Средняя продолжительность жизни без учета детской смертности для населения Южной Озереевки соотносима как с данными по Новоселовскому городищу, так и Казазово-1 и может быть расценена как показатель благоприятных условий жизни населения. В то время, как для выборок из Катусвиной Кривицы-3, Аушеджа и Жукова данный показатель находится в пределах 33–36 лет.

Обсуждение

Почти полное отсутствие детей до 1 года на могильниках Южная Озереевка Восточное, Казазово-1 и «Жукова» может свидетельствовать об особом погребальном обряде, применяемом к младенцам среди населения, ассоциируемого с представителями черкесских племен. Судя по результатам изучения могильника Катусвина Кривица-3, данная традиция на территории Северо-Восточного Причерноморья сохраняется вплоть до XIX в. Тот факт, что на средневековых памятниках погребено языческое население, а на могильнике Катусвина Кривица-3 погребения совершены по мусульманскому обряду, позволяет говорить о традиции, имеющей глубокие корни и сохранившейся даже после принятия местным населением ислама. Каким образом происходило погребение младенцев, продолжает оставаться не известным. Оно могло производиться на меньшей глубине на том же участке могильника. Тогда могильные конструкции могли быть просто уничтожены в ходе плантажной распашки полей. Можно предположить и наличие отдельного «детского» участка, на котором производилось захоронение членов сообщества, не прошедших определенного ритуала. Данный факт требует всестороннего изучения, как с привлечением материалов других памятников, так и данных этнографии.

Нарушение соотношения полов – еще один аспект, требующий дальнейшего сравнительного изучения. Схожее соотношение мы можем встретить, например, на средневековом могильнике Мистихале. При анализе данных авторы приходят к выводу, что наблюдаемый дисбаланс не редок и для других средневековых выборок, однако выявленная деформация не наблюдается в других изученных сериях как средневекового, так и Нового времени. В связи с этим мы можем предположить, что население Южной Озереевки могло иметь структуру кочевого сообщества с преобладанием мужского населения над женским. К такому выводу нас

подталкивает не только дисбаланс погребенных мужчин и женщин, но и особенности погребального обряда, включающего погребение коней, каменные ящики и кремации, связываемого исследователями с тюркским компонентом, присутствующим в среде черкесов в XII–XIV вв. [Дружинина, 2018, с. 116]. Планируемое краниометрическое исследование, возможно, прольет свет на выявленные особенности изучаемого сообщества.

Процент умерших в первом репродуктивном периоде обусловлен высокой смертностью женщин в возрасте до 35 лет. Этот факт часто фиксируется в подавляющем большинстве древних выборок и традиционно связывается с родами и послеродовыми осложнениями. Основной пик смертности у мужчин, погребенных на могильнике Южная Озереевка Восточное, приходится на 45–55 лет, что можно связать с естественным износом организма. Лишь 7% населения пережили рубеж 55 лет. Средняя продолжительность жизни взрослого населения в двух средневековых сериях (Южная Озереевка и Казазово-1) достаточно высокая, чтобы мы могли говорить о благополучном проживании населения обоих памятников. Данный тезис идет в разрез с высоким процентом детской смертности, зафиксированном у населения Южной Озереевки, который составляет почти 44% и соотносим с данными по могильнику «Жукова», при изучении которого автор пришел к выводу о неблагоприятных условиях жизни сообщества [Батиева, 2011, с. 167]. Пока объяснение данному феномену мы видим в предполагаемой кочевой структуре населения. Обсуждаемые высокие показатели детской смертности, обусловленные большим количеством детей, умерших в возрасте от 3 до 7 лет, можно связать как с переходом от грудного вскармливания к взрослой пище, так и с началом приобщения детей к работе совместно со взрослыми членами сообщества. Пока начальный этап исследования данного памятника не дает возможности с уверенностью говорить о причинах выявленных особенностей сообщества.

Заключение

Для взрослого населения, погребенного на памятнике Южная Озереевка Восточное, в целом характерно достаточно высокая средняя продолжительность жизни. Женщины, как и в большинстве древних популяций, чаще всего умирали в репродуктивном возрасте. При этом

тезис о благополучии жизни сообщества не согласуется с высокой детской смертностью, которая составила почти 44% от суммарной выборки. Учитывая выявленное в ходе изучения серии преобладание мужчин над женщинами, а также особенности погребального обряда, мы можем предположить, что данный могильник оставлен сообществом, имеющим кочевую структуру. Данный вывод требует дальнейшей верификации как с применением методов палеоантропологии, так и молекулярной генетики, изотопного анализа и данных археологии.

Благодарности

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-18-00869, <https://rscf.ru/project/23-1800869/> «Мамлюки на Северном Кавказе в XIV–XVI вв.».

Библиография

- Абрамова А.Н.* Население Север-Восточного Причерноморья Нового времени по данным палеоантропологии // Вопросы археологии Адыгеи. Сборник научных трудов. Майкоп: Изд-во Магарин О.Г., 2024. С. 216–224.
- Абрамова А.Н., Дружинина И.А.* Результаты палеоантропологического анализа останков воина из элитарного погребения XIV в. близ города Крымск // Археология Евразийских степей, 2023. №6. С. 334–346. DOI: 10.24852/2587-6112.2023.6.334.346.
- Алексеев В.П.* Антропологический тип адыгов в эпоху позднего средневековья // Сборник материалов по археологии Адыгеи. Майкоп: Адыгейское кн. изд-во, Т. II, 1961. С. 208–220.
- Алексеев В.П.* Остеометрия. Методика антропологических исследований. М.: Наука. 1966. 251 с.
- Алексеев В.П.* Палеодемография СССР // Советская Археология, 1972. №1. С. 3–21.
- Алексеев В.П.* Происхождение народов Кавказа (краниологическое исследование). М.: Наука. 1974. 318 с.
- Алексеев В.П., Дебец Г.Ф.* Краниометрия. Методика антропологических исследований. М.: Наука. 1964. 128 с.
- Алексеева Т.И., Богатенков Д.В., Лебединская Г.В.* Влахи. Антропо-экологическое исследование (по материалам средневекового могильника Мистихали). М.: Научный мир. 2003. 132 с.
- Батиева Е.Ф.* Антропологические материалы из могильника XIII–XIV века средневекового поселения «Жукова» // Вестник антропологии, 2011. №19. С. 161–168.
- Батиева Е.Ф., Кашибадзе В.Ф.* К антропологии средневекового населения Северо-Западного Кавказа (по материалам могильника Аушедз) // В поисках неслучайной изменчивости. Сборник статей в честь 90-летия Генриэтты Леонидовны Хить. СПб.: Нестор-История, 2020. С. 96–115.
- Герасимова М.М., Тихонов А.Г.* Новые краниологические данные к проблеме происхождения адыгов // Горизонты антропологии: Труды Междунар. науч. конф. памяти акад. В.П. Алексеева. М.: Наука, 2003. С. 286–290.
- Герасимова М.М., Фризен С.Ю., Васильев С.В.* Краниологические материалы из средневековых могильников Краснодарского края // Вестник археологии, антропологии и этнографии, 2018. № 4 (43). С. 108–119. DOI: 10.20874/2071-0437-2018-43-4-108-119.
- Голубев Л.Э., Середя О.В., Токарев В.А.* Раскопки курганов № 2 и № 3 курганной группы «Катусвина Кривица-3» в станице Натухаевской Краснодарского края в 2024 году // Археологические Открытия. М.: Институт археологии РАН, 2024. (в печати).
- Дебец Г.Ф.* Палеоантропология СССР. М.; Л.: Изд-во Акад. наук СССР. 1948. 389 с.
- Дружинина И.А.* К изучению этногенеза адыгов по данным краниологии: археологический контекст // Изучение и сохранение археологического наследия народов Кавказа. XXIX Крупновские чтения. Материалы международной конференции. Грозный: Из-во Чеченского гос. ун-та, 2016. С. 211–214.
- Дружинина И.А.* Погребальные памятники Северо-Восточного Причерноморья и Северного Кавказа XIII–XVIII вв. как источник по истории адыгских народов: Дисс. ... канд. истор. наук, 2018, 479 с.
- Дружинина И.А.* Бадр ад-Дин ал-Айни о черкесах // ByzantinoCaucasica. Вып. 3: сб. ст. М.: ФГБУН ИВ РАН, 2023. С. 153–163.
- Дружинина И.А., Медникова М.Б.* Между Крымом, Кавказом и Степью: население степного левобережья Кубани в XIV в. (По материалам археологического и антропологического изучения грунтовых могильников) // Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология, 2019. № 1. С. 104–116. DOI: 10.32521/2074-8132.2019.1.104-116.
- Казарницкий А.А.* Палеоантропологические материалы античного и нового времени из Новоселовского городища (Краснодарский край) // Записки ИИМК РАН, 2015. №11. С. 109–124.
- Куфтерин В.В.* Население Юго-Восточного Туркменистана в эпоху бронзы (методологические аспекты исследования): Дис. ... д-р. биол. наук, 2022, 334 с.
- Пашкова В.И.* Очерки судебной-медицинской остеологии. М.: Медгиз. 1963. 154 с.
- Пежемский Д.В.* Определение биологического возраста в палеоантропологии и проблема возрастных интервалов // V Конгресс этнографов и антропологов России. Омск, 9–12 июня 2003 года. Тезисы докладов. М.: Классик Стиль, 2003. С. 255.
- Пежемский Д.В.* Половозрастная структура населения Петровского конца средневекового Пскова // Археология и история Пскова и Псковской земли. Псков: ИА РАН, 2010. С. 47–55.
- Стрельченко М.Л.* Особенности погребального обряда могильников Северо-Западного Кавказа XIII–XV вв. // Древности Кубани, 2003. Вып. 19. С. 30–38.
- Тарабанов В.А.* Средневековый могильник у аула Казаво // Историческая этнография: традиция и современность. Л.: Изд-во ЛГУ, 1983. С. 148–155.
- Южакова А.В.* Палеодемографическая характеристика старожильческого населения Омского Прииртышья XVII–XVIII вв. (по материалам памятника Изюк I) // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Геоархеология. Этнология. Антропология, 2018. Т. 25. С. 162–175.

Информация об авторе

Абрамова Александра Николаевна, к.и.н.; ORCID ID: 0000-0002-6390-0845; abramovasacha0902@gmail.com.

Поступила в редакцию 12.05.2025, принята к публикации 22.05.2025

THE AGE AND SEX STRUCTURE OF THE MEDIEVAL POPULATION OF THE NORTH-EASTERN BLACK SEA REGION

Introduction. *The study of the population living on both banks of the Kuban river in the period before the invasion of the Golden Horde and after its retreat has a long tradition. Knowing from historical sources about the existence of such tribal formations as the Zikhs, Kasogs, Adyghes, etc., who inhabited the territory of the Northern Black Sea region and the Ciscaucasia in the Middle Ages, modern researchers still cannot separate the representatives of these tribes either by the features of their funeral rites or by their morphological appearance. Studied in 2024 the burial ground “Yuzhnaya Ozereyevka Vostochnoye” gave us the extensive archaeological and paleoanthropic data that shed light on the economy of the North-Eastern Black Sea region in the 11th–13th centuries. The main goal of this study was to describe the paleodemographic indicators of medieval Circassians who were buried at the burial ground of “Yuzhnaya Ozereyevka Vostochnoye”, located near the city of Novorossiysk in the Krasnodar Region.*

Materials and Methods. *During the initial processing of the collection, we determined the sex and age of 71 buried individuals, which were used as the materials for this study. We used classical methods of modern paleoanthropology to study the skeletons. The analysis of paleodemographic indicators was carried out using the method recently suggested by D.V. Pezhemsky.*

Results and discussion. *The analysis revealed an almost complete absence of children under 1-year-old and a violation of the sex ratio. In the studied sample, there were 1.5 times more men than women. Most men died at the age of 45–55, while the majority of women died in their reproductive years. Only 7% of the population survived the age of 55. Comparing the discussed sample with the population of the 13th–14th centuries and the series of Adyghe-Natukhaevtsy of the 19th century, significant differences in demographic indicators were noted for all series involved in the analysis.*

Conclusion. *An important conclusion of the work can be considered the revealed special burial rituals of children under 1 year old, common to medieval Circassians and, apparently, preserved even after the adoption of Islam by the Adyghe. High average values of life expectancy of the adult part of the population, which amounted to 41.3 years, do not agree with the high infant and adolescent mortality.*

Keywords: human biology; paleodemography; medieval Circassians; Black Sea region; Krasnodar region

DOI: 10.55959/MSU2074-8132-25-3-8

Funding

The paper was prepared as a part of the Russian Science Foundation project No. 23-18-00869, <https://rscf.ru/project/23-18-00869/>»

References

Abramova A.N. The population of the Northeastern Black Sea region of Modern times according to paleoanthropology. In *Issues of archeology of Adyghea: Collection of scientific papers*. Maikop, Magarin O.G. Publ., 2024, pp. 216-224. (In Russ.).

Abramova A.N., Druzhinina I.A. The results of paleoanthropological analysis of the remains of a warrior from an elite burial of the XIV century near the city of Krymsk. *Arkheologiya Evraziiskikh Stepei*, 2023, 6, pp. 334-346. (In Russ.). DOI: 10.24852/2587-6112.2023.6.334.346.

Alekseyev V.P. Anthropological type of the circassians in the late middle ages. In *Collection of materials on the archeology of Adyghea*. Maykop, Adyghe Book. Publ., 1961, II, pp. 208-220. (In Russ.).

Alekseev V.P. *Osteometry. Anthropological research methodology*. Moscow, Nauka Publ., 1966. 251 p. (In Russ.).

Alekseev V.P. Paleodemography of the USSR. *Soviet Archeology*, 1972, 1, pp. 3-21. (In Russ.).

Alekseyev V.P. *The Origin of the peoples of the Caucasus: A craniological study*. Moscow, Nauka Publ., 1974. 320 p. (In Russ.).

- Alekseev V.P., Debets G.F. *Craniometry. Methodology of anthropological research*. Moscow, Nauka Publ., 1964. 128 p. (In Russ.).
- Alexeeva T.I., Bogatenkov D.V., Lebedinskaya G.V. *Vlahi: An anthropo-ecological study (based on the materials of the medieval necropolis of Mistikhali)*. Moscow, Nauchnyi mir publ., 2003. 132 p. (in Russ.).
- Batieva E.F. Anthropological materials from the burial ground of the 13–14th centuries of the medieval Zhukov settlement. *Herald of Anthropology*, 2011, 19, pp. 161–168. (In Russ.).
- Batieva E.F., Kashibadze V.F. On the anthropology of the medieval population of the Northwestern Caucasus (based on the materials from the Aushedz cemetery). In *Search of hereditary variability: Articles to the 90th anniversary of Genrietta Leonidovna Khit*. St. Petersburg, Nestor-Istoriya Publ., 2020, pp. 96–116. (In Russ.).
- Gerasimova M.M., Tikhonov A.G. New Craniological Data on the Problem of the Origin of the Adygs. In *Horizons of Anthropology: Proceedings of the International Scientific Conference in Memory of Academician V.P. Alekseev*. Moscow, Nauka Publ., 2003, pp. 286–290. (In Russ.).
- Gerasimova M.M., Frizen S.YU., Vasil'yev S.V. Craniological materials from medieval burial grounds in the Krasnodar Territory. *Bulletin of Archaeology, Anthropology and Ethnography*, 2018, 4 (43), pp. 108–119. (In Russ.). DOI: 10.20874/2071-0437-2018-43-4-108-119.
- Golubev L.E., Sereda O.V., Tokarev V.A. Excavations of mounds No. 2 and No. 3 of the Katusvina Krivitsa-3 kurgan group in the village of Natukhaevskaya, Krasnodar Territory, in 2024. In *Arheologicheskie otkrytiya*. Moscow, Institute of Archeology of the Russian Academy of Sciences Publ., 2024, (in print). (In Russ.).
- Debec G.F. *Paleoanthropology of the USSR*. Moscow, Leningrad, House of the USSR Academy of Sciences Publ., 1948. 395 p. (In Russ.).
- Druzhynina I.A. Studying the ethnogenesis of the Adyghe according to the craniology: archaeological context. In *Study and preservation of the archaeological heritage of the Caucasian Peoples*. Grozny, House of the Chechen State University Publ., 2016, pp. 211–214. (In Russ.).
- Druzhynina I.A. *Burial sites of the Northeast Black Sea and the Northern Caucasus of the 13–18th centuries as a source on history of the Adyghe people*. PhD in Historical. Moscow, 2018. 479 p. (In Russ.).
- Druzhynina I.A. Badr ad-Din al-'Aini about the circasians. In *ByzantinoCaucasica, Issue 3: collection of articles*. Moscow, Federal State Budgetary Educational Institution of the Russian Academy of Sciences Publ., 2023, pp. 153–163. (In Russ.).
- Druzhynina I.A., Mednikova M.B. Between the Crimea, the Caucasus and the steppe: the population of the steppe left bank of the Kuban in the 14th century (based on materials of archeological and anthropological study of ground burials). *Moscow University Anthropology Bulletin [Vestnik Moscovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya]*, 2019, 1, pp. 23–41. (In Russ.).
- Kazarnitsky A.A. Paleoanthropological materials of the Classical Antiquity and Early Modern periods from the fortified settlement of Novosyolovo (Krasnodar region). *Transactions of IHMC*, 2015, 11, pp. 109–124. (In Russ.).
- Kufferin V.V. *The Bronze Age population of South-eastern Turkmenistan (methodology for research)*. Doctor of Science dissertation in Biology. Moscow, 2022. 334 p. (In Russ.).
- Pashkova V.I. *Essays on forensic osteology*. Moscow, Medgiz Publ., 1963. 154 p. (In Russ.).
- Pezhenskiy D.V. Identification of biological age in paleoanthropology and the problem of age intervals. In *V Congress of Ethnographers and Anthropologists of Russia. Omsk, June 9–12, 2003: abstracts of reports*. Moscow, Classic Style Publ., 2003, p. 255. (In Russ.).
- Pezhenskiy D.V. Age and sex structure of the population of the Petrovsky end of medieval Pskov. In *Archaeology and History of Pskov and Pskov Land*. Pskov, IA RAS .Publ., 2010, pp. 47–55. (In Russ.).
- Strelchenko M.L. Features of the burial rite of the burial grounds of the Northwest Caucasus of the 13–15th centuries. *The antiquities of Kuban*, 2003, 19, pp. 30–38. (In Russ.).
- Tarabanov V.A. Medieval burial ground near Kazovo village. In *Historical ethnography: tradition and modernity*. Leningrad, LSU Publ., 1983, pp. 148–155. (In Russ.).
- Yuzhakova A.V. Paleodemographic Characteristic of the Old-time Population of Omsk Cis-Irtysh Region in 17th–18th centuries (on the Materials of Izyuk 1 Site). *Bulletin of the Irkutsk State University. Geoarchaeology. Ethnology. Anthropology series*, 2018, 25, pp. 162–175. (In Russ.).
- Ubelaker D.H. *Human skeletal remains: excavation, analysis, interpretation*. Smithsonian institution. Chicago, 1978. 172 p.

Information about the author

Abramova Alexandra N., Cand. Hist. Sci., ORCID ID: 0000-0002-6390-0845; abramovasacha0902@gmail.com.

© 2025. This work is licensed under a CC BY 4.0 license



Колясникова А.С.

*МГУ имени М.В. Ломоносова, НИИ и Музей антропологии,
ул. Моховая, д. 11, Москва, 125009, Россия*

ЛОБНЫЙ ВНУТРЕННИЙ ГИПЕРОСТОЗ У НАСЕЛЕНИЯ ДНЕПРО-ДОНЕЦКОЙ АРХЕОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Введение. Лобный внутренний гиперостоз (НФИ) – утолщение лобной кости, связанное с метаболическими и гормональными нарушениями. В современных популяциях признак чаще встречается у пожилых женщин, в древних популяциях есть группы, преимущественно исторических периодов, где признак преобладает у мужчин. Исследование направлено на анализ частоты встречаемости признака НФИ в краниологических сериях мезолита/неолита территории Приднепровья.

Материалы и методы. Исследовано 8 краниологических серий (107 черепов) из коллекций НИИ и Музея антропологии МГУ. Анализировалась встречаемость признака и с учетом степени его развития (4-х балльная оценка).

Результаты и обсуждение. Была выявлена высокая частота встречаемости лобного внутреннего гиперостоза в мезолитических и неолитических группах Приднепровья (20,6%), что дает возможность предполагать связь НФИ с хроническими метаболическими стрессами в переходные к другому образу жизни эпохи. Характерной особенностью исследованных групп является соотношение типов лобного внутреннего гиперостоза (НФИ тип А, В, С – 1:1:1), поскольку наиболее часто, по данным исследователей, встречается лобный внутренний гиперостоз тип А, а типы В и С отмечаются гораздо реже. Высокие значения для НФИ тип В и С, вероятно указывают на наличие метаболических и гормональных нарушений в исследованных группах. Была отмечена тенденция увеличения частоты НФИ в старших возрастных группах, что подтверждает данные других исследователей. Ассоциация с пародонтозом, травмами и *Cribra orbitalia* указывает на влияние экологического стресса.

Заключение. Выявленные нами черепа с признаками лобного внутреннего гиперостоза являются самыми ранними, известными на данное время, случаями НФИ у доисторических популяций Восточной Европы. Результаты подчеркивают роль НФИ как маркера стресса в переходных исторических периодах.

Ключевые слова: лобный внутренний гиперостоз; метаболические нарушения; стресс; неолит; мезолит; Восточная Европа

DOI: 10.55959/MSU2074-8132-25-3-9

Введение

Лобный внутренний гиперостоз (*Hyperostosis frontalis interna*, HFI) – это патологическое состояние, которое, зачастую, сопровождается нарушениями обмена веществ и гормональные дисфункции. Гиперостоз представляет собой наросты на внутренней поверхности лобной кости, которые располагаются по сторонам от сагиттального синуса [Hershkovitz et al., 1999]. Частота встречаемости лобного гиперостоза в исторических группах невысока, однако, в отдельных случаях, достигает 12–32% [Перерва, Моисеев, 2018; Lazer et al., 1996; Mulhern et al., 2006; Hajdu et al., 2009; Szeniczey et al., 2019]. HFI описывают как признак, преобладающий у пожилых женщин [Hershkovitz et al., 1999]. Современные исследования подтверждают, что у женщин в популяциях XX и XXI вв. гиперостоз отмечается гораздо чаще, чем у мужчин [May et al., 2011; Raikos et al., 2011]. При этом, в древних популяциях есть группы, преимущественно исторических периодов, где признак преобладает у молодых мужчин [Бужилова с соавт., 2005; Перерва, Моисеев, 2018; Rösing, 1990; Watrous et al., 1993; Hajdu et al., 2009; Shahin et al., 2014]. Таким образом, частота встречаемости признака, как и связь HFI с полом и возрастом, остается не вполне очевидной. В конце 20-го века И. Гершкович и соавторы предложили выделить четыре стадии наростов, в зависимости от площади занимаемой поверхности лобной кости: HFI A, B, C и D [Hershkovitz et al., 1999]. Наиболее часто встречается лобный гиперостоз тип A, типы C и D встречаются гораздо реже и чаще ассоциированы с выраженной симптоматикой метаболических и гормональных нарушений [Hershkovitz et al., 1999; May et al., 2011].

Самые ранние случаи лобного внутреннего гиперостоза у сапиенсов были обнаружены в ходе раскопок на территории Центральной Европы [Szeniczey et al., 2019]. Погребения датируются 4900-4500 и 2500-1300 г. до н.э. и относятся к культуре лендзел позднего неолита, культуре колоколовидных кубков раннего и среднего бронзового века, гата-визельбургской и фюзесабони-отоманской культуре, которые представляли собой оседлые земледельческие и скотоводческие сообщества доисторического Карпатского бассейна [Gyulai, 1993; Bíró, 2003]. Авторами было выявлено 7 случаев HFI, что составило 4% от общей численности. Лобный гиперостоз был отмечен только у женщин, преимущественно пожилого возраста и был пред-

ставлен только типом A [Szeniczey et al., 2019]. Также, на территории современной Франции описаны два случая лобного гиперостоза у пожилых женщин, материал датируется эпохой позднего неолита [Devriendt et al., 2005]. Более поздние находки были получены при исследовании 647 черепов из серий скотоводов и земледельцев бронзового века Северного Кавказа, а также сарматских кочевников раннего железного века, было обнаружено преобладание HFI у мужчин, а не у женщин [Buzhilova, Berezina, 2018]. Лобный внутренний гиперостоз найден у пожилой женщины из захоронений в прибрежной части Хорватии, принадлежавших Либурнской археологической культуре и датируемых IX–VI вв. до нашей эры [Šikanjić, 2006]. В эпоху раннего железного века на южных территориях степной части Восточной Европы, гиперостоз описан в группе т.н. царских скифов из Колбино (Воронежская обл.), демонстрируя высокие значения (18%), и преимущественно у мужчин, а также в разных группах сармат, где этот признак также чаще был отмечен в мужской выборке [Бужилова, Козловская, 2001; Бужилова с соавт., 2005]. Другие исследователи показали, что у ранних сармат Нижнего Поволжья и Дона, IV–I вв. до нашей эры, частота встречаемости лобного внутреннего гиперостоза у женщин составила 2%, а у мужчин – 8% [Перерва, Моисеев, 2018].

По результатам анализа останков из захоронений IX–XII вв. в Пуэбло Бонито (штат Нью-Мексико, США) лобный гиперостоз был найден у 12 из 37 индивидуумов (32,4%) из них 11 случаев у женщин (44%) и 1 – у мужчин (8,3%) [Mulhern et al., 2006]. При оценке степени выраженности процесса, было выявлено два индивидуума с HFI тип A, семь с HFI тип B и три с HFI тип C, таким образом, в исследованной группе преобладали более выраженные стадии процесса (соотношение типа A к типам B и C – 1:5). Авторы исследования отмечают, что наиболее вероятной причиной такой высокой частоты встречаемости гиперостоза в изученном погребении можно объяснить высоким социальным статусом и образом жизни погребенных индивидуумов [там же]. При оценке встречаемости патологий и индикаторов стресса у представителей адаптивных типов с признаками лобного внутреннего гиперостоза было выявлено, что наиболее легкий тип HFI A сопровождался патологиями и индикаторами стресса в 18,3% случаев, в то время как типы B и C – 47%. Наиболее часто у представителей различных адаптивных типов при-

знаку сопутствовал индикатор анемии – *Cribra orbitalia*, также были отмечены новообразования, травмы, инфекционные заболевания и эмалевая гипоплазия [Колясникова, 2024].

В задачи данного исследования входила оценка частоты встречаемости и степени выраженности лобного внутреннего гиперостоза на краниологическом материале из погребений населения Днепро-Донецкой археологической общности, соотносящейся с эпохой перехода от мезолита к неолиту на территории Приднепровья. Археологи отмечают, что в основе хозяйства этого населения – охота, рыболовство, животноводство (мелкий и крупный рогатый скот, лошадь), предполагается зарождение земледелия [Телегин, 1968].

Материалы и методы

Материалом для данного исследования послужили 8 краниологических серий из коллекций НИИ и Музея антропологии МГУ, общей численностью 107 индивидуумов (таблица 1).

Погребения располагаются на территории Русской равнины на правом и левом берегах Днепра и датируются эпохами мезолита-неолита.

Могильник Васильевка 1 – археологический памятник, расположенный в бассейне Днепра, относится к позднему мезолиту и раннему неолиту. Он связан с культурой рыболовов-охотников-собирателей. Захоронения совершены в простых ямах, иногда с использованием охры (в основном в детских погребениях) [Кондукторова, 1973]. Погребенные находились в вытянутом положении на спине, реже – в скорченном положении на боку. В захоронениях были обнаружены украшения из зубов животных, костяные подвески, а также кости животных [там же].

Могильник Вовниги 1 относится к локальной киево-черкасской неолитической культуре (конец V – третья четверть IV тыс. до н.э.), расположен на левом берегу Днепра. *Могильник Вовниги 2*, на правом берегу Днепра, принадлежит азово-днепровской неолитической культуре (вторая половина V – середина IV тыс. до н.э.) [Бодянский, Котова, 1994].

Таблица 1. Состав и численность исследованных краниологических серий
Table 1. Composition and number of the studied craniological series

Краниологическая серия	География, датировка	Численность			
		Мужчины	Женщины	Пол неопределим	Всего
Васильевка 1	Синельниковский р-н, Днепропетровская обл., мезолит/неолит	13	3	2	18
Вовниги 1	Солонянский р-н, Днепропетровская обл., левобережье Днепра, мезолит/неолит	12	3	5	20
Вовниги 2	Солонянский р-н, Днепропетровская обл., правобережье Днепра, мезолит/неолит	24	4	13	41
Волошское	Днепропетровский р-н., Днепропетровская обл., мезолит/неолит	15	2	0	17
Игрень	Днепропетровский р-н., Днепропетровская обл., мезолит/неолит	5	1	0	6
Михайловка	Большеалександровский р-н, Херсонская обл., мезолит/неолит	1	0	0	1
Никольское	Солонянский р-н, Днепропетровская обл., мезолит/неолит	2	0	0	2
Чапли	Днепропетровский р-н., Днепропетровская обл., мезолит/неолит	2	0	0	2
Всего		74	13	20	107

По типу хозяйствования представителей днепродонецкой культуры относят к рыболовам-охотникам, с элементами скотоводства и земледелия [Кондукторова, 1973].

Могильники Волошское и Чапли расположены в Поднепровье и датируются ранним мезолитом. В захоронениях были найдены кремневые острия на пластинах с ровно притупленным краем, а также два геометрических микролита (трапеции, треугольник) и костяной наконечник копья с пластинами-вкладышами в пазах [Даниленко, 1955].

Могильник *Игрень* находится на Игреньском полуострове при впадении реки Самары в Днепр. Комплекс археологических памятников включает стоянки и погребения, относящиеся к мезолиту (IX–VI тыс. до н.э.) и неолиту (IV тыс. до н.э.). Жилища, предположительно мезолитического периода, представлены в виде зимовых полуземлянок, что свидетельствует о сезонном оседлом образе жизни [Телегин, Зализняк, 1974]. Конструкции жилищ включали конические каркасы из жердей, покрытых тростником, что наследовало традиции позднего палеолита. Основные занятия – охота (на оленя, кабана) и рыболовство. Найдены костяные гарпуны, крючки, а также остатки рыб (щука, сом) и моллюсков [Телегин, 1988]. К неолитическому периоду относят появление примитивной керамики – сосуды с примесью рубленой травы в глине, грубой лепкой и слабым обжигом. В конце IV тыс. до н.э. зафиксированы первые признаки доместики животных (кости домашнего быка и козы) (Всемирная история. Энциклопедия. Том 1. – М.: Гос. изд-во политической литературы, 1956 (глава «Неолит в Восточной Европе»). Электронный ресурс.

URL: <http://historic.ru/books/item/f00/s00/z0000016/st012.shtml>, дата обращения – 20.05.2025).

Могильник *Михайловка* располагается в Большеалександровском районе Херсонской области и относится к мезолиту-неолиту.

Могильник Никольское расположен в Солонянском районе, Днепропетровской области, относится к мезолиту-неолиту [Алексеева с соавт., 1986]

Пол и возраст определялся по стандартной методике [Алексеев, Дебец, 1964] в широких возрастных интервалах: *Infantilis* (1a, 1б, 2) *Juvenilis*, *Adultus*, *Maturus*, *Senilis*. Фиксация наличия и степени развития HFI проводилась с помощью визуальной оценки внутренней поверхности лобной кости на основе морфологи-

ческих критериев по схеме, предложенной Гершкович с соавторами [Hershkovitz et al., 1999]. Палеопатологический анализ краниологического материала проводился по методике, предложенной А.П. Бужиловой [1998]. Для оценки стадии HFI, там, где это возможно, применялся анализ поверхности наростов на видеомикроскопе высокого разрешения Hirox RH-2000. Для сопоставления частот встречаемости лобного внутреннего гиперостоза был использован критерий χ -квадрат Пирсона и критерий Фишера. Все статистические расчеты проводились в среде «R» (R Core Team, 2023).

Результаты

Всего было исследовано 107 черепов: 74 мужских, 13 женских и 20 индивидуумов, вызвавших затруднения с определением пола (главным образом останки детей и подростков). Учитывая, что лобный внутренний гиперостоз крайне редко, в исключительных случаях, отмечается у индивидуумов младшего возраста, в анализ были взяты только индивидуумы старше возрастных категорий *Adultus*, *Maturus* и *Senilis* с определенным полом (87 индивидуумов) (рисунок 1).

Было выявлено 18 случаев лобного внутреннего гиперостоза, что составляет 20,6 % от всех половозрелых индивидуумов. Для оценки распределения признака по возрастным группам, ввиду низкой численности, сравнения проводились между группой *Adultus* и объединенными группами *Maturus* и *Senilis*. Можно отметить тенденцию к увеличению частоты встречаемости признака в более возрастных группах, однако, ввиду численности, различия статистически не достоверны (тест Фишера, $p = 0,4273$, OR = 0,65) (таблица 2; рисунок 2).



Рисунок 1. Половозрастное распределение в исследованных группах

Figure 1. Sex and age distribution in the study groups

Таблица 2. Распределение признака HFI по возрастным группам в изученных краниологических сериях

Table 2. Distribution of the HFI by age groups in the examined craniological series

Возрастная группа	HFI		Частота встречаемости типов HFI							
	%	n/N	A		B		C		D	
			%	n/N	%	n/N	%	n/N	%	n/N
Adultus	17	9/53	3,7	2/53	11,3	6/53	1,8	1/53	0	0/53
Maturus	27,2	9/33	12,1	4/33	3	1/33	12,1	4/33	0	0/33
Senilis	0	0/1	0	0/1	0	0/1	0	0/1	0	0/1
Всего	20,6	18/87	6,9	6/87	8	7/87	5,7	5/87	0	0/87

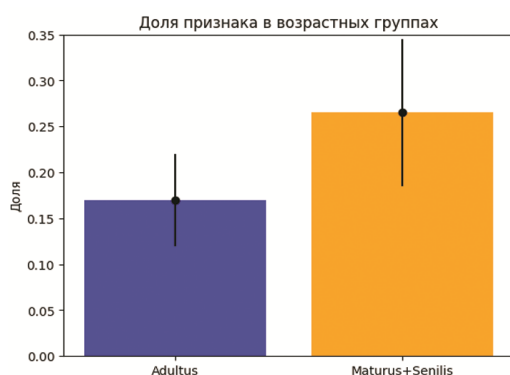


Рисунок 2. Сравнение частоты встречаемости лобного внутреннего гиперостоза в разных возрастных группах

Figure 2. Comparison of the prevalence of Hyperostosis Frontalis Interna (HFI) across different age groups

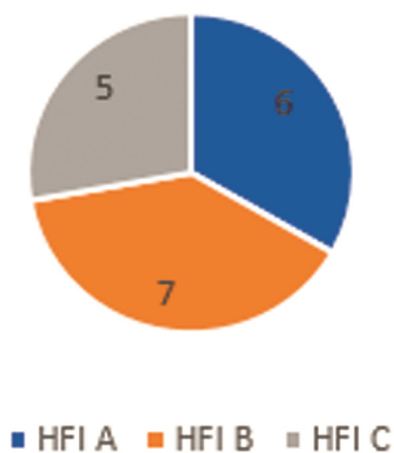


Рисунок 3. Соотношение количества индивидуумов с HFI тип A, B и C

Figure 3. Ratio of individuals with HFI types A, B, and C

Соотношение частоты встречаемости типов лобного внутреннего гиперостоза типа А (6 индивидуумов) к типу В (7 индивидуумов), к типу С (5 индивидуумов) составило 1:1:1 (рисунок 3).

При палеопатологическом анализе исследованных краниологических серий были выявлены следующие патологии и индикаторы стресса: травмы черепа, новообразования, *Cribra orbitalia* и патологии зубов, такие как пародонтоз, эмалевая гипоплазия и прижизненная потеря зубов (таблица 3). У индивидуумов с признаками лобного внутреннего гиперостоза чаще встречался пародонтоз, *Cribra orbitalia* и травмы. В группе без HFI чаще были выявлены новообразования (остеомы), а также патологии зубочелюстной системы: эмалевая гипоплазия и прижизненная потеря зубов, однако, все различия статистически недостоверны (рисунок 4)

При анализе распределения патологий и индикаторов стресса среди индивидуумов с признаками HFI, можно отметить, что в общем, лобный внутренний гиперостоз сопровождался патологиями и индикаторами стресса в 27,7% случаев. При HFI тип В и С патологии встречаются чаще, чем при типе А. Наиболее легкий тип HFI А сопровождался патологиями и индикаторами стресса в 16,6% случаев, в то время как типы В и С – 33,3%.

Учитывая неравномерное половозрастное распределение индивидуумов – преобладание мужчин, а также очень малое количество индивидуумов возрастной группы *Senilis* (рисунок 1) сложно оценить распределение признака по полу и возрасту. Как у мужчин, так и у женщин частота встречаемости гиперостоза увеличивается с возрастом, однако, статистически значимого различия между группами нет ввиду малой численности старших возрастных категорий.

Обсуждение

Полученные результаты демонстрируют высокую частоту встречаемости лобного внутреннего гиперостоза (20,6%) в мезолитических/неолитических популяциях Приднепровья, что существенно превышает данные по многим историческим и современным группам. Например, в неолитических погребениях Карпатского бассейна HFI встречался лишь у 4% индивидуумов [Szeniczey et al., 2019], а у сарматов Нижнего Поволжья – у 2–8% [Перерва, Моисеев, 2018]. Близкие значения (32,4%) зафиксированы в по-

пуляции Пуэбло Бонито [Mulhern et al., 2006], что позволяет предположить связь высокой частоты HFI с особенностями адаптации к специфическим экологическим и социальным условиям. В исследуемых группах Приднепровья, где преобладал рыболовческо-охотничий тип хозяйствования, HFI мог развиваться на фоне хронических метаболических стрессов, связанных с нестабильностью поступления ресурсов и высокой физической нагрузкой [Телегин, Зализняк, 1974].

Распределение лобного гиперостоза по полу и возрасту в исследованной выборке не демонстрирует четкой закономерности, харак-

Таблица 3. Распределение частоты встречаемости индикаторов стресса и патологий в изученных группах
Table 3. Distribution of the frequency of stress indicators and pathologies in the studied groups

Стадия HFI	N	Пародонтоз	Потеря зубов	Эмалевая гипоплазия	Cribra orbitalis	Травма	Новообразования	Всего	
Без HFI	89	3 (3,4%)	1 (1,1%)	4 (4,5%)	0 (0%)	4 (4,5%)	2 (2,2%)	14 (15,7%)	
HFI тип А	6	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (16,6%)	0 (0%)	1 (16,6%)	
HFI тип В	7	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (14,3%)	0 (0%)	1 (14,2%)	
HFI тип С	5	2 (40%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (20%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (60%)	
Всего	107	5 (4,6%)	1 (0,9%)	4 (3,7%)	1 (0,9%)	6 (5,6%)	2 (1,8%)	19 (17,7%)	

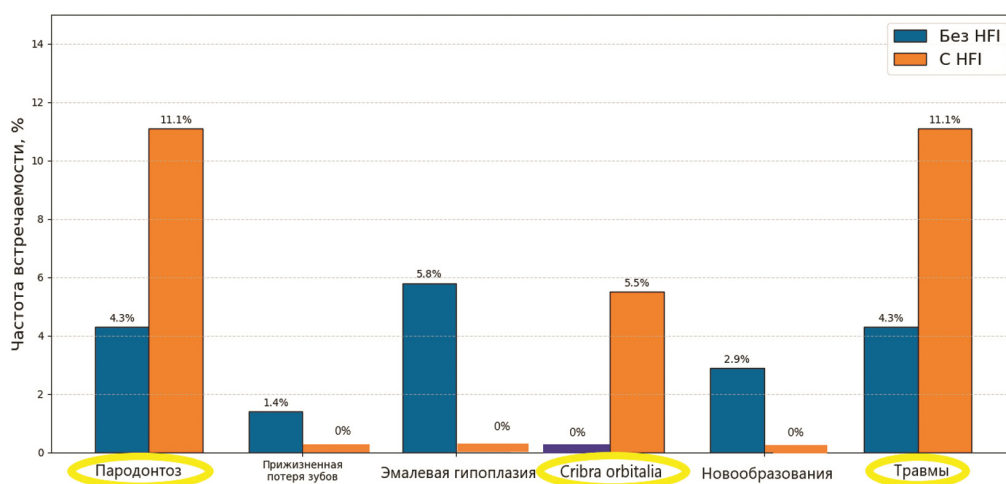


Рисунок 4. Частота встречаемости патологий и индикаторов стресса у индивидуумов с признаками HFI и индивидуумов без изменений на внутренней поверхности лобной кости
Figure 4. Prevalence of pathologies and stress indicators in individuals with HFI and individuals without alterations on the inner surface of the frontal bone

терной для многих исторических групп, ввиду несопоставимости численности мужской и женской групп, что затрудняет интерпретацию результатов. Возрастная динамика частоты встречаемости гиперостоза, хотя и статистически не значима, согласуется с литературными данными: тенденция к увеличению HFI в группах *Maturus+Senilis* соответствует данным, описанным в литературе [Hershkovitz et al., 1999; May et al., 2011].

Степень выраженности HFI (типы А, В, С в соотношении 1:1:1) отличается от большинства известных случаев, где преобладают начальные стадии (тип А). Например, у неолитической популяции территории Карпатского бассейна все случаи гиперостоза относились к типу А [Szeniczey et al., 2019]. По частоте встречаемости HFI и выраженности патологического процесса мезолитические/неолитические группы территории Приднепровья, схожи с захоронениями IX–XII вв. в Пуэбло Бонито (штат Нью-Мексико, США), где доминировали типы В и С [Mulhern et al., 2006].

Сопутствующие патологии (пародонтоз, травмы, *Cribra orbitalia*), выявленные у индивидов с HFI, демонстрируют схожие тенденции к накоплению у индивидов с HFI тип В и С. При анализе представителей адаптивных типов наиболее легкий тип HFI А сопровождался патологиями и индикаторами стресса в 18,3% случаев, в то время как типы В и С – 47% [Колясникова, 2024].

В данном исследовании выявлены самые ранние, известные на данное время, случаи HFI доисторических популяций Восточной Европы. Высокая частота встречаемости лобного внутреннего гиперостоза (20,6%) подчеркивает роль хронического стресса в развитии признака. Эти данные согласуются с гипотезой о HFI как маркере длительных метаболических нарушений, характерных для переходных эпох (мезолит-неолит), когда изменения в образе жизни создавали дополнительную нагрузку на организм.

Заключение

Частота встречаемости лобного внутреннего гиперостоза (HFI) в мезолитических и неолитических популяциях Приднепровья (20,6%) значительно превышает показатели многих исторических и современных групп.

Степень выраженности HFI в изученных группах (соотношение типов А, В, С – 1:1:1) так-

же отличается от большинства известных краниологических серий где преобладают начальные стадии (HFI тип А). Это может свидетельствовать о более выраженном характере метаболических и гормональных нарушений в исследованных популяциях. Несмотря на отсутствие статистически значимых различий в распределении признака по полу и возрасту, выявленная тенденция увеличения частоты HFI в более старших возрастных группах согласуется с существующими данными по другим популяциям.

Связь между HFI и такими патологиями, как пародонтоз, травмы и *Cribra orbitalia*, а также высокая частота встречаемости лобного внутреннего гиперостоза в исследуемых группах, вероятно, отражает адаптационный стресс, характерный для переходных эпох (мезолит-неолит), когда сочетание рыболовско-охотничьего хозяйства, сезонной оседлости и начальных этапов доместикизации создавало повышенную нагрузку на организм.

Благодарности

Автор выражает искреннюю благодарность академику Бужиловой Александре Петровне, за неоценимую помощь в обсуждении результатов работы, ценные советы и рекомендации.

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

Исследование проводилось при поддержке ЦКП МГУ «Технологии получения новых наноструктурированных материалов и их комплексное исследование», национального проекта «Наука» и Программы развития МГУ.

Библиография

Алексеев В.П., Дебец Г.Ф. Краниометрия. Методика антропологических исследований. М.: Наука. 1964. 128 с.

Алексеева Т.И., Ефимова С.Г., Эренбург Р.Б. Краниологические и остеологические коллекции Института и Музея антропологии МГУ. М.: Изд-во Моск. ун-та. 1986. 224 с.

Бодянский А.В., Котова Н.С. Вовнигский 2 поздне-неолитический могильник // Археологічні пам'ятки та історія стародавнього населення України, 1994. Вип. 1. С. 10–15.

Бужилова А.П. Палеопатология в биоархеологических реконструкциях. Историческая экология человека // Методика биологических исследований, 1998. С. 87–147.

Бужилова А.П., Козловская М.В. Проблема полового диморфизма населения в связи с гормональными патологическими изменениями по материалам могильника Колбино. Археология Среднего Дона в скифскую эпоху // Труды Потуданской археологической экспедиции ИА РАН, 1993-2000 г., 2001. С. 196–202.

Бужилова А.П., Соколова М.А., Перерва Е.В. Об эндокринных нарушениях у кочевых народов (на примере отдельных представителей сарматской культуры) // OPUS Междисциплинарные исследования в археологии, 2005. № 4. С. 203–216.

Даниленко В.М. Волошский эпипалеолитический могильник // Советская этнография, 1955. № 3. С. 53–61.

Колясникова А.С. Антропологические аспекты изменчивости признака лобного внутреннего гиперостоза (*Hyperostosis frontalis interna*): Автореф. дисс. канд. биол. наук, 2024, 28 с.

Кондукторова Т.С. Антропология населения Украины мезолита, неолита и эпохи бронзы. Москва: Наука. 1973. 127 с.

Перерва Е.В., Моисеев В.И. Внутренний лобный гиперостоз на костных останках сарматов Нижнего

Поволжья и Нижнего Дона (к вопросу о причинах проявления эндокринных нарушений у кочевников раннего железного века) // Вестник Волгоградского государственного университета, 2018. № 6. С. 18–43. DOI: 10.15688/jvolsu4.2018.6.2.

Телегин Д.Я. Дніпро-донецька культура: до історії населення епохи неоліту –раннього металу півдня східної Європи (укр.). Київ: Наукова думка. 1968. 254 с.

Телегин Д.Я. Работы на Игреном поселении // Археологические открытия 1986 года. М.: Наука, 1988. С. 340–341.

Телегин Д.Я., Зализняк Л.Л. Раскопки на Игреном полуострове // Археологические открытия 1974 года. М.: Наука, 1975. С. 358–359.

Информация об авторе

Колясникова Анна Сергеевна; ORCID ID: 0000-0003-2278-5948; e-mail: kas181994@yandex.ru.

Поступила в редакцию 16.05.2025,
принята к публикации 09.06.2024

Kolyasnikova A.S.

*Lomonosov Moscow State University, Anuchin Research Institute and Museum of Anthropology,
Mokhovaya st., 11, Moscow, 125009, Russia*

HYPEROSTOSIS FRONTALIS INTERNA (HFI) IN THE POPULATION OF THE DNIEPER-DONETS ARCHAEOLOGICAL CULTURE

Introduction. *Hyperostosis frontalis interna (HFI) is a thickening of the frontal bone associated with metabolic and hormonal disorders. While prevalent among elderly women in modern populations, archaeological studies have documented male-dominated HFI cases in certain groups. This study examines the frequency of HFI in Mesolithic/Neolithic craniological series from the Dnieper region.*

Materials and methods. *Eight craniological series (107 skulls) from the collections of the Research Institute and Museum of Anthropology, Lomonosov Moscow State University, were analyzed. The overall prevalence of HFI and its developmental stages (4-point scale) were assessed.*

Results and discussion. *A high HFI frequency (20.6%) was identified in Mesolithic/Neolithic groups of the Dnieper region, suggesting a link to chronic metabolic stress during transitional periods. Notably, HFI types A, B, and C were equally represented (1:1:1 ratio), contrasting with typical patterns where type A dominates. Elevated frequencies of types B and C likely indicate metabolic/hormonal imbalances. Although no statistically significant sex or age differences were observed, a trend of increased HFI prevalence in older individuals aligns with prior research. Associations with periodontitis, trauma, and cribra orbitalia point to environmental stress influences.*

Conclusion. *The identified HFI cases represent the earliest known instances in prehistoric Eastern Europe. Results underscore HFI's role as a stress marker in transitional historical periods.*

Keywords: Hyperostosis frontalis interna; metabolic stress; Neolithic; Mesolithic; Eastern Europe

DOI: 10.55959/MSU2074-8132-25-3-9

References

- Alekseev V.P., Debec G.F. *Craniometry. Methods of Anthropological Research*. Moscow: Nauka Publ., 1964. 128 p. (In Russ.).
- Alexeeva T.I., Yefimova S.G., Erenbourg R.B. *Cranio-logical and osteological collections of the Institute and Museum of Anthropology*, MSU. Moscow, MSU Publ., 1986, 224 p. (In Russ.).
- Bodyansky A.V., Kotova N.S. *Vovnyhsky 2 Late Neolithic burial ground*. Archaeological Sites and History of Ancient Population of Ukraine, 1994, 1, pp. 10–15. (In Ukr.).
- Buzhilova A.P. Paleopathology in bioarchaeological reconstructions. In *Historical Human Ecology. Methods of Biological Research*, 1998, pp. 87–147. (In Russ.).
- Buzhilova A.P., Kozlovskaya M.V. Sexual dimorphism in the population and hormonal pathologies: Evidence from the Kolbino burial site. *Archaeology of the Middle Don in the Scythian Era: Proceedings of the Potudan Archaeological Expedition*, 2001. pp. 196–202. (In Russ.).
- Buzhilova A.P., Sokolova M.A., Pererva E.V. Endocrine disorders among nomadic populations: A case study of the Sarmatian culture. *OPUS: Interdisciplinary Studies in Archaeology*, 2005, 4, pp. 203–216. (In Russ.).
- Danilenko V.M. Voloshsky Epipaleolithic burial ground. *Soviet Ethnography*, 1955, 3, pp. 53–61. (In Russ.).
- Kolyasnikova A.S. *Anthropological aspects of variability of hyperostosis frontalis interna*. PhD in Biology Thesis. Moscow, 2024. 28 p. (In Russ.).
- Konduktorova T.S. *Anthropology of the Mesolithic, Neolithic, and Bronze Age Populations of Ukraine*. Moscow: Nauka Publ., 1973. 127 p. (In Russ.).
- Pererva E.V., Moiseev V.I. Hyperostosis frontalis interna in Sarmatian skeletal remains from the Lower Volga and Don regions. *Volgograd State University Bulletin*, 2018, 6, pp. 18–43. (In Russ.). DOI: 10.15688/jvolsu4.2018.6.2.
- Telegin D.Ya. *The Dnieper-Donets Culture: On the History of the Neolithic-Early Metal Age Population of Southern Eastern Europe*. Kyiv: Naukova Dumka Publ., 1968. 254 p. (In Ukr.).
- Telegin D.Ya. Excavations at the Igren settlement. In *Archaeological Discoveries of 1986*, 1988, pp. 340–341. (In Russ.).
- Telegin D.Ya., Zaliznyak L.L. Excavations on the Igren Peninsula. In *Archaeological Discoveries of 1974*, 1975, pp. 358–359. (In Russ.).
- Bíró T.K. *The late neolithic in transdanubia. Hungarian Archaeology at the Turn of the Millennium*. Ministry of National Cultural Heritage -Teleki László Foundation, Budapest, 2003. 103 p.
- Buzhilova A., Berezina N. Hyperostosis frontalis interna as a marker of social status? evidence from the bronze-age northern caucasus pastoralists and volga-don sarmatian nomads. *24 European Association of Archaeologists Annual Meeting. Vol. 1*. Barcelona: 2018. Pp. 266–266.
- Devriendt W., Piercecchi-Marti M.D., Adalian P., Sanvoisin A., Dutour O. et al. Hyperostosis frontalis interna: Forensic issues. *J. Forensic. Sci.*, 2005. V. 50 (1), pp. 143–146.
- Gyulai F. *Environment and Agriculture in Bronze Age Hungary*. Archaeolingua Foundation, Budapest, 1993
- Hajdu T., Fóthi E., Bernert Z., Molnár E., Lovász et al. Appearance of hyperostosis frontalis interna in some osteoarchaeological series from Hungary. *Homo*, 2009, 60 (3), pp.185–205.
- Hershkovitz I., Greenwald C., Rothschild B.M., Latimer B., Dutour O. et al. Hyperostosis frontalis interna: an anthropological perspective. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 1999, 109, pp. 303–325
- Lazer E. Revealing secrets of a lost city: an archaeologist examines skeletal remains from the ruins of Pompeii. *Med J Aust.*, 1996, 165, pp.620–623.
- May H., Peled N., Dar G., Abbas J., Hershkovitz I. Hyperostosis frontalis interna: what does it tell us about our health? *Am. J. Hum. Biol.*, 2011, 23, pp. 392–397.
- Mulhern D.M., Wilczak C.A., Dudar J.C. Brief communication: unusual finding at Pueblo Bonito: multiple cases of hyperostosis frontalis interna. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 2006, 130, pp. 480–484
- Raikos A., Paraskevas G.K., Yusuf F., Kordali P., Meditskou S., et al. Etiopathogenesis of hyperostosis frontalis interna: a mystery still. *Ann. Anat.*, 2011, 193, pp. 453–458.
- Rösing F.W. *Qubbet el-Hawa, Elephantine. Zur Bevölkerungsgeschichte von Ägypten*. Stuttgart & New York: Fischer. 1990.
- Shahin A., Alhoseiny S., Aldali M. Hyperostosis frontalis interna: An Egyptian case referred to the second dynasty (2890–2650BC) from Tarkhan-Egypt. *The Egyptian Rheumatologist*, 2014, 36 (1), pp. 41–45. DOI:10.1016/j.ejr.2013.08.002.
- Šikanjić P. Analysis of Human Skeletal Remains from Nadin Iron Age Burial Mound. *Collegium Antropologicum*. 2006. Vol. 30(4). Pp. 795–799
- Szeniczey T., Marcsik A., Ács Z., Balassa T., Bernert Z., et al. Hyperostosis frontalis interna in ancient populations from the Carpathian Basin - A possible relationship between lifestyle and risk of development. *Int. J. Paleopathol.*, 2019, 24, pp. 108–118. DOI: 10.1016/j.ijpp.2018.10.003.
- Watrous A.C., Anton S.C., Plourde A.M. Hyperostosis frontalis interna in ancient Egyptians. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 1993. Vol. 16. Pp. 2–5.

Information about the author

Kolyasnikova A.S.; ORCID ID: 0000-0003-2278-5948; kas181994@yandex.ru

© 2025. This work is licensed under a CC BY 4.0 license



Гусева В.П.¹⁾, Буряк А.Д.¹⁾, Пантелеева Т.А.²⁾, Фёдоров А.С.³⁾

¹⁾ *Лаборатория контекстуальной антропологии, Институт археологии РАН, ул. Дм. Ульянова, 19, г. Москва, 117292, Россия*

²⁾ *Бюджетное учреждение культуры Вологодской области «Вологодский государственный историко-архитектурный и художественный музей-заповедник», ул. Сергея Орлова, 15, стр. 3, г. Вологда, 160000, Россия*

³⁾ *Научно-производственный центр «Артефакт», ул. Гончарная, д. 10, помещ. 75, г. Вологда, 160004, Россия*

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ЗАБОЛЕВАНИЯ НА СКЕЛЕТНЫХ ОСТАНКАХ РЕБЕНКА 11–12 ЛЕТ ИЗ НЕКРОПОЛЯ Г. ВОЛОГДЫ II ПОЛОВИНА XV – I ПОЛОВИНА XVI ВВ.

Введение. *Изучение древних патологий – важное направление в современном научном дискурсе, требующее применения методов дифференциальной диагностики для точной интерпретации данных. Несмотря на сложность подобного анализа, предоставляемые им данные позволяют получить достоверную историческую информацию как о популяциях прошлого, так и об отдельных людях. В данном исследовании представлен анализ комплекса патологий индивида из Вологодского некрополя.*

Цель исследования: проведение дифференциальной диагностики заболевания у подростка 11–12 лет из некрополя Вологды II половина XV – I половина XVI вв.

Материалы и методы. *Исследуемый индивид был обнаружен в ходе раскопок в г. Вологда (ул. Ленинградская, д. 12). Останки принадлежали подростку 11–12 лет. Исследование включало макроскопическую оценку: визуальный осмотр, определение сохранности и комплектности скелета, фотофиксацию останков и рентгенографию поражённых костей.*

Результаты. *У индивида были поражены подвздошные и седалищные кости, рёбра, позвонки, кости черепа и лопатки. Проявления встречены на костях со значительной долей губчатого вещества. Патологические изменения проявляются в виде сочетания пролиферативных и деструктивных изменений. Рентгенологический анализ черепа выявляет снижение рентгеноплотности костей, проявляющееся в виде повышенной пористости костной ткани. В области подвздошных костей также была выявлена зона с пониженной рентгеноплотностью, напоминающая «холодный абсцесс». Однако четкие границы, являющиеся ключевым признаком данного патологического состояния, отсутствуют.*

Обсуждение. *Среди наиболее вероятных альтернативных диагнозов выделяются бруцеллёз, туберкулезная инфекция и злокачественные процессы. Эти заболевания интегрированы в дифференциальную диагностику из-за сочетания пролиферативных и деструктивных изменений, присутствующих на костной ткани.*

Заключение. *Анализ диагностических критериев и рентгенографических данных предполагает наличие онкологического процесса. Однако признаки периостита на рёбрах и менингит на эндокраниальной поверхности могут указывать на хроническое воспаление, вызванное инфекцией.*

Ключевые слова: *хроническая бактериальная инфекция; онкологический процесс; дифференциальная диагностика; средневековье; Вологда XV–XVI вв.; палеоантропология*

DOI: 10.55959/MSU2074-8132-25-3-10

Введение

Скелетные останки человека в контексте археологических памятников открывают широкие возможности для выявления различных патологических процессов на костной ткани людей прошлого [Бужилова, 1995, 2005; Ortner, 2003]. Однако не все патологические процессы оставляют следы на костной ткани [Mays, 2010] и мы с большей вероятностью можем распознать поражения, когда у нас есть хорошо сохранившиеся останки с более поздними стадиями прогрессирования заболевания. Диагностика заболеваний наиболее перспективна в тех случаях, когда останки имеют практически полную комплектность.

Палеопатологические исследования с использованием методов дифференциальной диагностики – активно развивающееся направление в современном научном дискурсе [Куфтерин, Карапетян, 2020; Петрова, Медникова 2022; Tarasova, Evteev, 2023]. Деструктивные изменения в костной ткани могут быть вызваны множеством факторов, среди которых выделяются травмы, опухоли, хронические и инфекционные заболевания. Эти факторы могут влиять на структуру и целостность костей, что требует всестороннего анализа для установления точной причины патологических изменений.

В рамках данной статьи мы сосредоточим внимание на рассмотрении и анализе нескольких потенциальных причин деструктивных изменений, зарегистрированных практически на всех костях скелета ребёнка 11–12 лет из некрополя г. Вологды. Проводится дифференциальная диагностика с использованием макроскопических (морфологических) и рентгенологических методов, применяемых в современной палеопатологии, а также обсуждаются проблемы разграничения патологических состояний.

Материалы и методы

Данное исследование выполнено на основании материалов, полученных в 2022 году в ходе археологических раскопок на объекте культурного наследия «Городище XII-XV вв. – место основания города Вологды». Работы проводились Научно-производственным центром «Артефакт» под руководством А.С. Федорова в зоне воссоздания флигеля ОКН ФЗ «Дом Засецких с изразцовыми печами, XIX в.» (ул. Ленинградская, д. 12, г. Вологда). Площадь раскопа составила 166 кв. м. Некрополь занимал основную

часть раскопа (около 130 кв.м.). Погребения, совершенные в гробах и колодах, преимущественно безынвентарные. Для девяти дендрохронологических проб (спилы с торцов колод и досок гробов) получены датировки в диапазоне 1464–1523 гг.¹.

Некрополь был перекрыт горизонтом известняковых камней, сложенными на участке в период строительства грозненской крепости в 1566–1571 годах. Следовательно, можно уверенно датировать некрополь II пол. XV – I пол. XVI вв. Сохранность погребений хорошая, поскольку останки залежали в торфяном горизонте.

В ходе антропологического исследования было изучено 120 погребений, из которых 77 являются детскими. Половозрастное распределение демонстрирует экстремально высокую долю детских погребений (63%), где преобладают дети в возрасте до 1 года. Практически у всех незрелых индивидов было зафиксировано малое количество патологических проявлений, которые могли бы быть ассоциированы с инфекциями. На их фоне выделяются останки ребёнка из погребения 20 с множественными поражениями скелета.

Исследуемое захоронение расположено практически в центре раскопанного участка некрополя. Пятно могильной ямы прямоугольной формы размером 195 × 60 см. Погребение ориентировано по направлению ЮЗЗ-СВВ. Костяк лежал на спине в вытянутом положении, головой на юго-запад. Стоит отметить, что некрополь имел два яруса. Погребение 20 перекрывает могилу женщины 25–35 лет. Вероятно, индивид умер на финальном этапе функционирования некрополя, либо подзахоронен и может быть датирован I пол. XVI века.

Нахождение останков в торфяном слое оказало положительное влияние на сохранность материала, сохранность и комплектность скелета практически полные, что обеспечило возможность детального анализа. Возраст индивида определялся стандартными методиками, основанными на степени формирования и прорезывания зубов [Ubelaker, 1978]. Практически все зубы, за исключением третьих моляров, прорезались полностью, второй моляр находился на стадии прорезывания. Закрытие корней жевательных зубов ещё не завершилось, что позволило определить возраст индивида в диапазоне 11–12 лет.

¹ Исследование выполнялось с использованием приборной базы Центра коллективного пользования при ИА РАН (г. Москва).

В соответствии с методикой определения возраста по длинам трубчатых костей [Schaefer et al., 2009] были проведены измерения наибольших длин верхнего и нижнего пояса свободных конечностей. Длины ключицы, плечевой, локтевой, лучевой и бедренной костей без учета эпифизов (табл. 1) указывают на возрастной интервал 10–13 лет.

Таблица 1. Диафизарные измерения хорошо сохранившихся длинных костей и предполагаемый возраст индивида на момент смерти

Table 1. Diaphyseal measurements of well-preserved long bones and the presumed age of the individual at death

Название кости	Длина, мм	Соответствующий возраст
Плечевая кость	250	10–11 лет
Локтевая кость	188	Около 11 лет
Лучевая кость	208	11–12 лет
Бедренная кость	357	10–11 лет
Ключица	106	12–13 лет

Ввиду незрелости скелета определение пола индивида не проводилось.

Для описания патологии и проведения дифференциальной диагностики были использованы палеопатологические и рентгенодиагностические монографии [Рейнберг, 1964; Рохлин, 1965; Ortner, 2003]. Исследование включало два основных этапа. Первоначально была проведена макроскопическая оценка материала: визуальный осмотр, определение уровня сохранности и комплектности скелета, фотофиксация останков.

Для более детального анализа патологических изменений были выполнены рентгенографические исследования отдельных поражённых костей, что позволило выявить внутреннюю структуру поражений и оценить степень разрушения костной ткани. Исследование поражённых костей скелета выполнялось с использованием приборной базы Центра коллективного пользования при Институте археологии РАН (г. Москва). Описание проводилось с учетом рекомендаций, принятых в практике биоархеологических исследований [Медникова, 1998; Бужилова с соавт., 2008; Ortner, 2003].

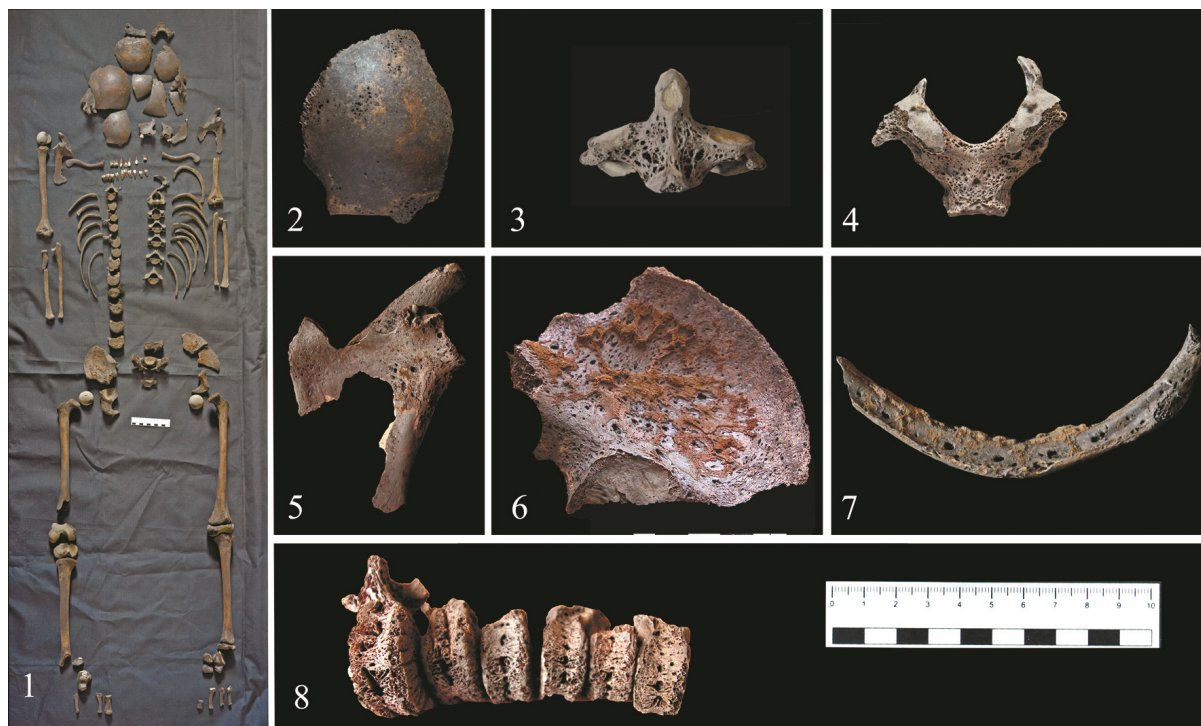


Рисунок 1. Останки индивида из погребения 20 некрополя г. Вологды XV–XVI вв
Figure 1. Remains of an individual from Burial 20 of the Vologda necropolis
(15th–16th centuries).

Примечания. 1- комплектность скелета; 2- фрагмент лобной кости; 3- фрагмент тела осевого позвонка; 4- основание черепа; 5- левая лопатка; 6- правая подвздошная кость; 7- фрагмент ребра; 8- позвонки грудного и поясничного отделов

Notes. 1- complete skeleton set; 2- fragment of frontal bone; 3- fragment of axial vertebral body; 4- skull base; 5- left scapula; 6- right iliac bone; 7- rib fragment; 8- thoracic and lumbar vertebrae

Результаты

Основные выявленные патологические изменения представлены на рисунке 1.

Череп. На костях мозгового отдела черепа обнаружены многочисленные литические изменения, которые представлены поверхностными ямками, а часть – лакунами диплоэ (рис. 1.2). Литические поражения относительно небольшого размера, в основном до 0,5 см в диаметре, имеют округлую форму и ровные края. Аналогичные процессы деструкции костной ткани фиксируются также в базилярной части затылочной кости.

На эндокраниальной поверхности в области теменных костей отмечается выраженное усиление сосудистого рисунка, сопровождающееся признаками воспалительной реакции (рис. 2). Суставные площадки не подвержены изменениям.

Для более глубокого анализа была проведена рентгенография лобной и теменных костей (рис. 3.3). Стоит отметить, что присутствует нечеткая картина «оплетения» кровеносными сосудами имеющих лизисов. Рентгенологический анализ черепа выявил снижение рентгеноплотности костей, что проявляется в виде повышенной пористости костной ткани.

Помимо упомянутых поражений, на черепе выявлены признаки, которые могут быть интерпретированы как маркеры физиологического стресса: *cribra orbitalia*, линейная эмалевая гипоплазия на резцах и клыках обеих челюстей.

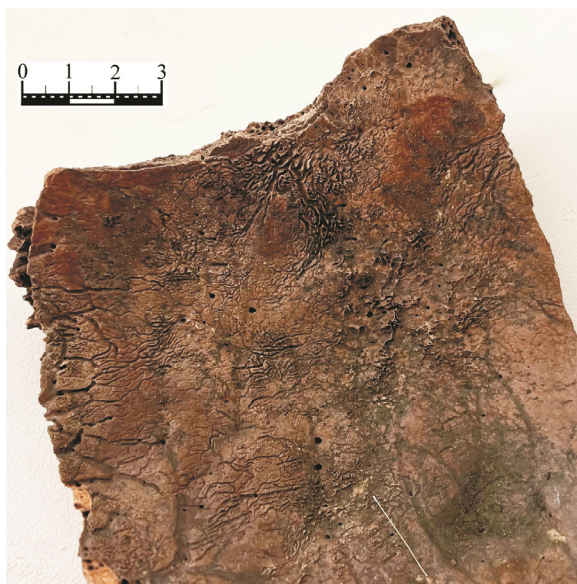


Рисунок 2. Патологические изменения на эндокраниальной поверхности теменной кости

Figure 2. Pathological changes on the endocranial surface of the parietal bone

Ключицы и лопатки. На лопатках обнаружены деструктивные изменения, имеющие округлую или яйцевидную форму и визуально четко очерченные края. На внутренней поверхности лопаток визуализируется периостальная реакция. На телах ключиц выявлена кривизна (рис. 1.5).

Позвоночник и крестец. На телах всех сохранившихся позвонков, представленных во всех отделах позвоночного столба, отмечаются множественные остеолитические поражения. Эти изменения сопровождаются ремоделированием костной ткани и выраженными признаками гипертрофии, наблюдаемыми на передней и боковых поверхностях позвонков (рис. 1.8). В области шейных позвонков патологический процесс локализуется преимущественно в кортикальном слое, что проявляется гипертрофией в виде округлых отверстий. На грудных и поясничных позвонках идентифицируются многочисленные остеолитические очаги, которые характеризуются отсутствием четких краев, имеют разнообразные размеры и уже затрагивают трабекулярную костную ткань.

Следует отметить, что позвоночный столб не демонстрирует выраженных признаков деформации или анкилоза позвонков. Высота позвонковых тел остается неизменной. На передней поверхности крестца также выявляется гипертрофия, затрагивающая исключительно кортикальный слой. Основание крестца и ушковидная поверхность не демонстрируют патологических изменений.

На рентгенограмме позвонков (рис. 3.4) наблюдается продолжение «бороздок» в тела позвонков. Отсутствуют крупные деструкции костной ткани.

Ребра. У большинства сохранившихся ребер с обеих сторон грудной стенки выявлены патологические изменения в костной ткани, охватывающие всю длину тел ребер. Наблюдается сочетание деструкции костной структуры, сопровождаемой периостальной реакцией на висцеральной (внутренней) поверхности ребер. Литические поражения, как правило, имеют округлую или овальную формы и характеризуются ровными краями (рис. 1.7). При этом отметим, что изменений на позвоночных концах ребер выявлено не было. Нет признаков истончения костной ткани, а также патологического искривления. На рентгенограмме костей ребер фиксируются участки компактной ткани по периметру тел, которые демонстрируют явное утолщение и четко отграничены от рыхлой трабекулярной структуры (рис. 3.2).

Тазовые кости. В области латеральной части крыльев подвздошных костей отмечаются зоны с деструктивными изменениями, проявляющиеся в виде округлых литических поражений с четкими краями. Эти изменения сопровождаются новообразованиями в виде пенистых структур, расположенных в подвздошных ямках. Мы наблюдаем сочетание пролиферативных изменений с участками резорбции (рис. 1.6). При этом вертлужная впадина остается без патологических изменений.

Рентгенограмма тазовых костей демонстрирует четко выраженную область потемнения в подвздошной ямке, указывающую на локальное снижение плотности костной ткани. Несмотря на отсутствие видимых изменений в вертлужной впадине при визуальном осмотре, рентгенологическое исследование показывает наличие пониженной плотности. В дополнение к основному очагу, также выявлены множественные округлые литические поражения (рис. 3.1).

Кости стоп. Дополнительно на рентгенограммах костей стоп и кистей выявлены патологи-

ческие изменения, которые проявляются в виде множества литических поражений округлой формы.

Обсуждение

Инфекционные заболевания у детей зачастую протекают более стремительно, чем у взрослых, однако остеологические проявления могут не успеть развиваться вследствие высокой летальности на ранних этапах, что затрудняет их макроскопическую диагностику. Учитывая анатомические особенности детского скелета, в частности преобладание хрящевой ткани, которая является первичной мишенью для патологического процесса [Daoud, 1998], возникают дополнительные трудности в установлении точного диагноза.

Наличие пролиферативных изменений, ассоциированных с участками резорбции, и значительных изменений в костной структуре на рентгенограммах свидетельствует о наличии активного патологического процесса. На рентгеновских снимках зафиксированы области разрежения

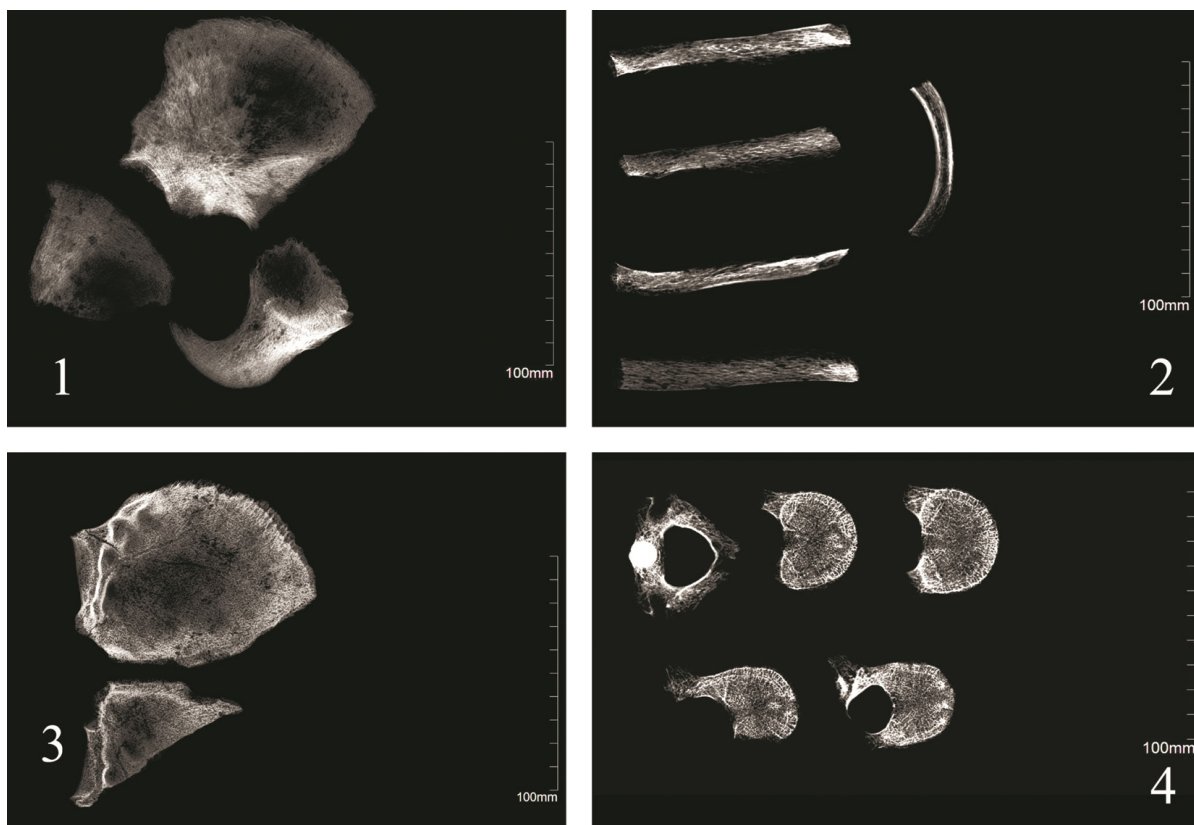


Рисунок 3. Рентгенологические снимки отдельных пораженных костей

Figure 3. Radiological images of affected bones

Примечания. 1 – кости таза; 2 – фрагменты ребер; 3 – фрагменты лобной кости; 4 – фрагменты тел шейных/грудных позвонков.

Notes. 3. 1 – pelvic bones; 2 – rib fragments; 3 – frontal bone fragments; 4 – cervical/thoracic vertebral body fragments.

костной ткани, представленные зонами остеолитической различной величины. Также отмечены участки пониженной рентгеноплотности, что подтверждает деструктивные изменения в костях.

Поражены подвздошные и седалищные кости, рёбра, позвонки, кости черепа и лопатки, что указывает на генерализованный характер патологии, проявления встречены на костях со значительной долей губчатого вещества. Распространение изменений может свидетельствовать о различных заболеваниях, включая метастатические поражения и хронические инфекционные заболевания.

Среди наиболее вероятных альтернативных диагнозов выделяются бруцеллёз, туберкулезная инфекция и злокачественные процессы. Эти заболевания интегрированы в дифференциальную диагностику из-за сочетания пролиферативных и деструктивных изменений, присутствующих на костной ткани. Для более детального анализа патологии была составлена таблица 2. Она содержит ключевые диагностические признаки рассматриваемых заболеваний и их наличие или отсутствие у исследуемого индивида.

На основе проведенного сравнительного анализа можно с уверенностью исключить бруцеллёз из числа возможных диагнозов для данного случая. Данные литературы показывают, что это заболевание, как правило, поражает позвоночный столб и редко затрагивает другие области скелета. Характерные литические поражения, ассоциируемые с другими заболеваниями, не типичны для бруцеллёза [Esmailnejad-Ganji, Esmailnejad-Ganji, 2019]. Кроме того, наблюдаемые новообразования костной ткани (периостальная реакция) не соответствуют классическим проявлениям бруцеллёза, что подтверждается палеопатологическими исследованиями [Zimmerman, Kelly, 1982].

Более сложной задачей является дифференциация между туберкулёзом и злокачественными опухолями костной ткани. Эти заболевания могут быть ошибочно идентифицированы даже в клинической практике, что требует осторожного подхода к диагностике [Wagh et al., 2020]. Важнейшим диагностическим признаком, определяемым с помощью рентгенографии, является четкость краёв литических поражений. Для инфекционных заболеваний характерна высокая четкость этих границ, тогда как для злокачественных опухолей обычно наблюдаются размазанные, нечёткие контуры области поражения, которые часто сопровождаются образованием

«бахромчатых» разрастаний новообразованной костной ткани на краях [Ortner, 2003].

С целью более точного определения патологии была выполнена рентгенография лобной кости. Полученный снимок показал «оплетение» кровеносными сосудами вокруг участков лизиса, что может указывать на онкологические процессы [Петрова, Медникова, 2022]. Однако лизисы не проявляются на рентгенограммах в виде четких пятен с пониженной рентгеноплотностью.

В области подвздошных костей также была выявлена зона с пониженной рентгеноплотностью, напоминающая «холодный абсцесс». Однако четкие границы, являющиеся ключевым признаком данного патологического состояния, отсутствуют [Бужилова, 2022].

Рентгенографический анализ показал размытые контуры остеобластических поражений, что согласуется с онкологическими разрушениями в костной ткани. Этот процесс охватывает почти весь осевой скелет, однако не затрагивает трубчатые кости (рис. 1.3, 4). Более того, в исследуемом материале отсутствуют изменения, указывающие на туберкулёзный дактилит, который, хотя и является редким, но диагностически значимым симптомом [Buzhilova, Berezina, 2012]. При этом, на внутренней поверхности обнаружены борозды, что является характерным признаком туберкулезного менингита, который, в свою очередь, служит важным критерием для постановки данного диагноза [Pálfi et al., 2012]. Однако следует помнить, что полагаться только на один признак было бы неверно.

Таким образом, анализ совокупности диагностических критериев, включая характеристики литических поражений, распространённость патологического процесса, рентгенографические данные, позволяет предположить наличие *онкологического* процесса. Однако периостальная реакция на внутренних поверхностях рёбер и проявления менингита на эндокраниальной поверхности могут свидетельствовать о хроническом *воспалительном* процессе, инициированном возбудителем, распространившимся по кровотоку. Возможно, у индивида, страдавшего онкологическим заболеванием, позднее развилась и туберкулёзная инфекция. В то же время, точный диагноз может быть установлен только с помощью молекулярного подтверждения.

Важно отметить, что в пределах изученного некрополя сходных случаев выраженного поражения костной ткани не зафиксировано. Высокая доля умерших детей и младенцев может указывать на

Таблица 2. Дифференциальная диагностика заболевания у индивида из погребения 20 некрополя г. Вологды XV–XVI вв.
Table 2. Differential diagnosis of the disease in an individual from Burial 20 of the Vologda necropolis (15th–16th centuries)

Заболевание	Признаки на исследуемых останках
Туберкулезная инфекция	<p><i>Совпадающие признаки:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> + Деструктивные изменения на костях, особенно на телах позвонков и костях таза; + Периостальная реакция на висцеральных поверхностях ребер; + Крупные деструктивные очаги в губчатой ткани кости; + Множественные остеолитические поражения костей; + Поражение эндокраниальной поверхности черепа (туберкулезный менингит); + Поражение плоских костей. <p><i>Несовпадающие признаки:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Анкилоз, коллапс позвонков и угловой кифоз; – Отсутствие компрессионных переломов позвонков; – Изменения в области тазобедренных, коленных и локтевых суставов (туберкулезный артрит); – Обширные деструктивные поражения коротких трубчатых костей конечностей (например, spina ventosa); – «Холодный абсцесс» на крыльях тазовых костей; – Зоны с пораженными областями на рентгенограмме имеют четкие границы.
Бруцеллёз (бактериальная гранулематозная инфекция)	<p><i>Совпадающие признаки:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> + Обширное поражение позвоночного столба. <p><i>Несовпадающие признаки:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Обширное поражение других костей посткраниального скелета; – Периостальная реакция костной ткани; – Изменения на эндокраниальной поверхности черепа.
Онкологические процессы (метастатический рак)	<p><i>Совпадающие признаки:</i></p> <p>Системное многоочаговое разрушение скелета, чаще всего проявляется как литические поражения без склероза;</p> <ul style="list-style-type: none"> + Множественные деструктивные изменения на костях свода черепа и посткраниальном скелете; + Рентгенологический анализ выявляет несколько литических очагов дискретных размеров с расплывчатыми контурами; + Связь образования лизисов с гипертрофией сети кровеносных сосудов. <p><i>Несовпадающие признаки:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Отсутствие образований «бескостных» участков или крупных лизисов, часто имеющих края в виде «бахромы»; – Диффузное разрежение кости без четкого формирования метастатических узлов; – Сильное развитие трабекулярного вещества в полости костномозгового канала; – Множественные очаги деструкции без периостальной реакции.

распространение «детских инфекций» с острой и быстрой формой развития заболевания. Наблюдаемое комплексное поражение скелета – следствие достаточно длительного процесса. Отсут-

ствие в серии из 120 детей и взрослых сходных проявлений снижает вероятность отнесения заболевания к группе вирулентных инфекций.

Заключение

Результаты проведенной дифференциальной диагностики указывают на наличие у исследуемого индивида из погребения № 20 некрополя г. Вологды наиболее вероятного диагноза – онкологические изменения с метастатическими очагами, которые могут сочетаться с инфекционными процессами, такими как туберкулез. Данное исследование подчеркивает сложность и многообразие патологических изменений, наблюдаемых в скелетных останках, и указывает на необходимость дальнейшего изучения для более точного установления диагноза.

Следует отметить, что для окончательной диагностики требуется проведение дополнительных исследований. Это включает использование независимых методов, таких как молекулярное подтверждение с выявлением генома микобактерий в образцах. Использование таких подходов может существенно повысить надёжность полученных данных и углубить понимание эпидемиологической ситуации того периода.

Благодарности

Выражаем благодарность за научную консультацию член-корр. РАН, д.и.н. М.В. Добровольской. Выражаем благодарность сотруднику Лаборатории контекстуальной антропологии В.И. Данилевской в выполнении рентгенографии останков. Также выражаем признательность за консультацию по палеопатологическим проявлениям д.и.н. Медниковой М.Б. и д.б.н. Куфтерину В.В.

Статья подготовлена в рамках выполнения темы НИР ИА РАН «Древнее и средневековое население Европейской части России в контекстах культурного развития и динамики генетического состава» [№НИОКТР 124050700063-0].

Библиография

Бужилова А.П. Древнее население: (Палеопатологические аспекты исследования). М.: ИА РАН. 1995. 198 с.

Бужилова А.П. Homo sapiens. История болезни. М.: Языки славянской культуры. 2005. 320 с.

Бужилова А.П., Добровольская М.В., Медникова М.Б., Потрахов Н.Н., Потрахов Е.Н. Применение микрофокусной рентгенографии при диагностике заболеваний древнего человека // Петербургский журнал электроники, 2008. № 2-3. С. 152–162.

Бужилова А.П. Остеологические свидетельства туберкулеза на примере двух групп салтово-маяцкой культуры (биоархеологические аспекты) // Краткие сообщения Института археологии, 2022. № 269. С. 241–256.

Куфтерин В.В., Каралетян М.К. Дифференциальная диагностика анкилозов позвонков на палеоантропологическом материале: на примере случая эпохи раннего железа Прикамья // Вестник археологии, антропологии и этнографии, 2020. № 3 (50). С. 120-135. DOI: 10.20874/2071-0437-2020-50-3-10.

Медникова М.Б. Рентгенография костей человека в биоархеологических реконструкциях // Историческая экология человека. Методика биологических исследований. Отв. ред. Е.З. Година, 1998. Вып. 1. М.: ИА РАН. С. 182–202.

Петрова К.А., Медникова М.Б. Возможный случай онкологического заболевания у индивидуума золотоордынского времени (по материалам раскопок могильника Натухаевское 5) // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2022. № 2. С. 107–114. DOI: 10.32521/2074-8132.2022.2.107-114

Рейнберг С.А. Рентгенодиагностика заболеваний костей и суставов. Т. 2. М.: Медицина. 1964. 572 с.

Рохлин Д.Г. Болезни древних людей (кости различных эпох – нормальные и патологически измененные). М.-Л.: Наука. 1965. 304 с.

Информация об авторах

Гусева Виолетта Павловна; ORCID ID: 0000-0001-6909-4760; gusewa.violetta2018@yandex.ru;

Буряк Анастасия Дмитриевна; ORCID ID: 0009-0003-9881-0473; poh.yolla@gmail.com;

Пантелеева Татьяна Асировна; ORCID ID: 0009-0008-2118-8563; panteleeva081266@mail.ru;

Федоров Алексей Сергеевич; sholaland@inbox.ru.

Поступила в редакцию 11.04.2025,
принята к публикации 29.04.2025

Guseva V.P.¹⁾, Buryak A.D.¹⁾, Panteleeva T.A.²⁾, Fedorov A.S.³⁾

¹⁾ *Laboratory of Contextual Anthropology, Institute of Archaeology of the Russian Academy of Sciences, Ulyanova St., 19, Moscow, 117292, Russia*

²⁾ *Budgetary Cultural Institution of the Vologda Region "Vologda State Historical, Architectural, and Art Museum-Reserve", Orlova St., 15, bldg. 3, Vologda, 160000, Russia*

³⁾ *Scientific and Production Center "Artifact", Goncharnaia St., 10, room 75, Vologda, 160004, Russia*

DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF THE DISEASE IN THE SKELETAL REMAINS OF AN 11-12-YEAR-OLD CHILD FROM THE SECOND HALF OF THE 15TH TO THE FIRST HALF OF THE 16TH CENTURY NECROPOLIS OF VOLOGDA

Introduction. Studying ancient pathologies is a significant direction in modern scientific discourse, requiring the application of differential diagnostic methods for accurate data interpretation. Despite the complexity of such analyses, the data obtained enable us to gather reliable historical information about both past populations and individuals. This study presents an analysis of pathologies in an individual from the Vologda necropolis.

Objective of the Study: Conduct a differential diagnosis of disease in an 11–12-year-old adolescent from the Vologda necropolis of the second half of the 15th to the first half of the 16th centuries.

Materials and Methods. The individual studied was found during excavations in Vologda (Leninogradskaya St., No. 12). The remains belonged to an adolescent aged 11-12 years. The study included a macroscopic assessment comprising visual inspection, determination of skeletal preservation and completeness, photographic documentation of the remains, and radiographic analysis of the affected bones.

Results. The remains exhibited lesions in the iliac and ischial bones, ribs, vertebrae, skull bones, and scapulae. Manifestations were observed in bones with a significant proportion of cancellous tissue. Pathological changes were characterized by a combination of proliferative and destructive alterations. Radiographic analysis of the skull revealed a decrease in bone X-ray density, manifested as increased porosity. An area with decreased X-ray density resembling a 'cold abscess' was also identified in the iliac bones. However, distinct boundaries, which are a key feature of this pathological condition, are absent.

Discussion. Among the most likely alternative diagnoses are brucellosis, tuberculosis infection, and malignant processes. These diseases are integrated into the differential diagnosis due to the combination of proliferative and destructive changes observed in the bone tissue.

Conclusion. The analysis of diagnostic criteria and radiographic data suggests the presence of an oncological process. However, signs of periostitis on the ribs and evidence of meningitis on the endocranial surface may indicate chronic inflammation caused by infection.

Keywords: chronic bacterial infection; oncological process; differential diagnosis; Middle Ages; Vologda 15th-16th centuries; palaeoanthropology

DOI: 10.55959/MSU2074-8132-25-3-10

References

Buzhilova A.P. *Ancient Population (Paleopathological Aspects of the Study)*. Moscow, IA RAS Publ., 1995. 186 p. (In Russ.).

Buzhilova A.P. *Homo Sapiens. History of Disease*. Yazyki slavyanskoy kultury Publ. 2005. 320 p. (In Russ.).

Buzhilova A.P., Dobrovolskaya M.V., Mednikova M.B., Potrahov N.N., Potrahov E.N. The use of microfocuss X-ray in diagnosing the illnesses of an ancient man. *Petersburg Journal of Electronics*, 2008, 2-3, pp. 152–162. (In Russ.).

Buzhilova A.P. Osteological symptoms of tuberculosis: The case study of two saltovo-mayatsky groups (Bioarchaeological Aspects). *Brief Communications of the Institute of Archaeology*, 2022, 269, pp. 241–256. (In Russ.).

Kuftserin V.V., Karapetyan M.K. On the differential diagnosis of vertebral ankyloses in paleoanthropological material: an example of the Early Iron Age case from the Lower Kama region. *Herald of Archaeology, Anthropology and Ethnography*, 2020, 3 (50), pp. 120–135. (In Russ.). DOI: 10.20874/2071-0437-2020-50-3-10

Mednikova M.B. X-ray of a man's bones in bioarchaeological reconstructions. In: *Historical Ecology of Man. The Methodology of Biological Research*. E.Z. Godina, ed. 1998, 1, pp. 182–202. Moscow, IARAN Publ. (In Russ.).

Petrova K.A., Mednikova M.B. A possible case of oncological disease of an individual from the Golden Horde time (based on the materials of the excavations of the Natukhaevskoye 5 burial ground). *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya], 2022, 2, pp. 107–114. (In Russ.). DOI: 10.32521/2074-8132.2022.2.107-114

Reynberg S.A. *X-ray diagnostics of bone and joint diseases*. Vol. 2. Moscow, Meditsina Publ., 1964. 572 p. (In Russ.).

Rohlin D.G. *Diseases of Ancient People (Bones of Different Eras – Normal and Pathologically Altered)*. Moscow, Leningrad, Nauka Publ. 1965, 304 p. (In Russ.).

Buzhilova A., Berezina N. Spina Ventosa. Two cases of osteo-articular tuberculosis of children from Konigsberg, Prussia. *Abstracts of ICEPT-2 «The Past and Present of Tuberculosis: a multidisciplinary overview on the origin and evolution of TB»*, 2012, Szeged University Press, pp. 15.

Daoud M.S. Pediatric Tuberculosis. In: D. Schlossberg (Ed.). *Tuberculosis and Nontuberculous Mycobacterial Infections*. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1998, pp. 193-207.

Esmailnejad-Ganji S.M., Esmailnejad-Ganji S.M.R. Osteoarticular Manifestations of Human Brucellosis: A Review. *World J. Orthop.*, 2019, 10, pp. 54–62. DOI: 10.5312/wjo.v10.i2.54

Mays S. *The Archaeology of Human Bones*. Routledge, 2010. 432 p.

Ortner D.J. *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. Amsterdam: Academic Press, 2003. 645 p.

Pálfi G., Bereczki Z., Ortner D.J., Dutour O. Juvenile cases of skeletal tuberculosis from the Terry Anatomical Collection (Smithsonian Institution, Washington D.C., USA). *Acta Biologica Szeged*. 2012, 56 (1), pp. 1-12.

Schaefer M., Black S., Scheuer L. *Juvenile Osteology: A Laboratory and Field Manual*. Amsterdam: Elsevier, 2009. 369 p.

Tarasova A.A., Evteev A.A. Sluchay vtorichnoy gipertroficheskoyosteoartropatii u zhenshchiny iz pogrebeniya Nekropoliya Sobornogo kholma g. Vyazmy [XIII v.]. *Nizhnevolzhskiy arkheologicheskiy vestnik*, 2023, 22 (2), pp. 186-199. DOI: 10.15688/nav.jvolsu.2023.2.9

Ubelaker D. *Human Skeletal Remains: Excavation, Analysis, Interpretation*. Chicago: Adline Publishing Company, 1978. 120 p.

Wagh Y., Reddy S., Gundawar A., Pande S. Tuberculosis Mimicking Bone Metastasis on PET/CT in a Case of Endometrial Carcinoma. *Indian Journal of Nuclear Medicine*, 2020, 35 (1), pp. 82-84.

Zimmerman M.R., Kelly M.A. *Atlas of Human Paleopathology*. New York: Praeger Publishers, 1982. 220 p.

Information about the authors

Guseva Violetta P.; ORCID ID: 0000-0001-6909-4760; guseva.violetta2018@yandex.ru;

Buryak Anastasia D.; ORCID ID: 0009-0003-9881-0473; poh.yolla@gmail.com;

Panteleeva Tatyana A.; ORCID ID: 0009-0008-2118-8563; pantel-eeva081266@mail.ru;

Fedorov Alexey S.; sholaland@inbox.ru.

© 2025. This work is licensed under a CC BY 4.0 license



Воронцова Е.Л.

МГУ имени М.В.Ломоносова, НИИ и Музей антропологии,
ул. Моховая, д. 11, Москва, 125009, Россия

АНАЛИЗ ОСТЕОЛОГИЧЕСКИХ СЕРИЙ ИЗ НЕКРОПОЛЯ XVII–XIII ВЕКОВ ПРИ КОСТЁЛЕ БОЖЬЕГО ТЕЛА В Г. НЕСВИЖЕ, РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ

Введение. Статья посвящена сравнительному анализу костных останков из двух частей некрополя при костёле Божьего Тела в г. Несвиже, Беларусь, обнаруженных в 2017–2019 гг. в крипте самого костёла (XVII в.) и на прилегающей территории (XIII в.) – «кладбище».

Материалы и методы. Сравнительный анализ проводился по двум сериям: 1) из материалов с кладбища (представлен скелетами различной комплектации и отдельными костями) и 2) материалов из крипты (разрозненные кости). Минимальное число индивидов определено по наибольшему количеству однотипных костей: кладбище $n=65$; крипта $n=98$. Измерения проводились по стандартной остеометрической методике, достоверность различий двух серий проверялась t -критерием Стьюдента, визуализация осуществлена с помощью лепестковых диаграмм. Также фиксировались следы переломов и травм от оружия. Частота травм вычислялась в процентах от общего числа однотипных костей.

Результаты и обсуждение. Значения большинства размеров мужских костей из крипты достоверно выше, чем в серии с кладбища. Выявлен комплекс признаков, свидетельствующий о большой ширине плеч в серии из крипты (размеры рукоятки грудины, ключиц, лопаток, проксимального эпифиза плечевой кости), что может говорить о высокой функциональной нагрузке на пояс верхней конечности. Более высокие значения продольных размеров плечевой и бедренной костей могут означать большую длину тела серии из крипты. Большинство поперечных размеров диафизов костей верхней конечности выше в серии с кладбища, а бедренной кости – в серии из крипты, что может свидетельствовать в пользу разной функциональной нагрузки на эти отделы скелета. Количество травматических повреждений на костях из крипты существенно ниже, чем на кладбище.

Заключение. По результатам исследования можно сказать, что в двух частях некрополя при костёле Божьего Тела в Несвиже захоронены представители разных групп населения. Возможно, в крипте были перезахоронены духовные лица – члены ордена иезуитов, а на кладбище – преимущественно представители шляхты Речи Посполитой, что находит подтверждение в исторических документах и археологических находках. С другой стороны, отличия в физическом развитии воинов и частоте травматических повреждений могут объясняться изменениями рыцарских доспехов в XVI–XVII вв., что требует дальнейшего изучения.

Ключевые слова: палеоантропология; остеология; травмы; шляхта; орден иезуитов; некрополь

DOI: 10.55959/MSU2074-8132-25-3-11

Введение

Костёл Божьего Тела в Несвиже (Республика Беларусь), созданный итальянским архитектором Джованни Мария Бернадони в 1587–1593 гг., является памятником архитектуры раннего барокко. С 2017 г. в храме и на прилегающей территории ведутся работы по реконструкции. В ходе этих работ были обнаружены захоронения: 1) в 2017 г. на территории возле храма; 2) в 2019 г. в крипте самого костёла. Комплексное исследование памятника было осуществлено специалистами в области истории, археологии, искусствоведения и антропологии.

Костёл Божьего Тела в Несвиже возведён на месте католического приходского деревянного храма св. Сальватора, основанного в 1492 г. Казимиром Ягеллончиком. К концу XVI в. храм обветшал и на его месте в 1581 г. Н.Кр. Радзивилл Сиротка закладывает фундамент каменного приходского костёла в честь св. Спасителя и Божьего Тела. Одновременно с началом строительства Радзивилл Сиротка начинает добиваться организации в Несвиже иезуитского коллегияума и, наконец, получает разрешение от генерала Общества Иисуса Клаудио Аквививы. В 1584 г. Радзивилл Сиротка выдаёт два фундуша, т.е. пожертвования, и среди земель, переданных иезуитам, был и тот участок, на котором строился новый костёл. на его фундаменте и был возведён костёл Божьего Тела. Костёл являлся иезуитским храмом, но одновременно выполнял функции приходского и должен был бы стать местом последнего упокоения своих прихожан. Однако место под кладбище не предусматривалось. Для погребения горожан католического вероисповедания предназначалось кладбище возле монастыря бенедиктинок, основанного в 1598 г. Для захоронения членов ордена иезуитов и конгрегаций, фундаторов коллегияума, крупных благодетелей и членов их семей функции гробниц стали выполнять крипты костёла. С конца XVI в. крипты становятся также местом последнего упокоения князей Радзивиллов (первым захоронен старший сын Радзивилла Сиротки Николай в 1588 г.), а после перестройки в конце XVII – первой половине XVIII в. крипты стали только их родовой усыпальницей. Останки членов ордена были перезахоронены здесь же, под главным алтарём под новыми каменными полами. Погребения фундаторов могли быть перезахоронены вместе с ними или на территории возле костёла [Скепьян с соавт., 2020а].

В 2019 г. в крипте костёла, расположенной под главным алтарём, под каменным полом были обнаружены три ямы с переотложенными костями. Кости находились не в анатомическом положении, вероятно, в общих гробах, т.к. сохранились куски дерева, гвозди, ручки. Кости из двух ям были эксгумированы, из третьей не изымались в виду их очень плохой сохранности [Скепьян с соавт., 2020а].

Захоронения на территории возле храма впервые были обнаружены в ходе археологических раскопок при работе по реконструкции каменной ограды в 2000 г. [Ганецкая, 2007]. В 2017 г. проводились археологические раскопки под руководством А.В. Войтеховича в связи с работами по реконструкции инженерного обеспечения здания и благоустройству территории. Обнаруженные останки представлены интактными и разрушенными погребениями, а также большим количеством переотложенных костей, обнаруженным возле каменной ограды костёла, которая неоднократно перестраивалась [Воронцова, Филькин, 2020]. Археологические находки, ассоциированные с захоронениями, свидетельствуют, что на прикостельной территории преимущественно захоронены лица шляхетского происхождения из числа фундаторов или обитатели коллегияума. Однако никаких документов, регламентирующих погребения на прикостельной территории, пока не обнаружено. Вероятно, погребения здесь имели периодический характер и могли принадлежать как первым прихожанам католического храма в Несвиже, так и членам магистрата, шляхтичам-опекунам костёла, тесно связанным с двором кн. Радзивиллов, а также жертвам военных столкновений и духовным лицам, например, настоятелям храма. Для массовых захоронений эта территория могла использоваться очень непродолжительное время – после запрета Общества Иисуса в 1773 г. и до закрытия кладбищ в черте города в 1793 г. В XIX–XX вв. здесь, вероятно, осуществлялись спорадические захоронения, преимущественно ксёндзов и настоятелей самого костёла [Скепьян с соавт., 2020а; Скепьян с соавт., 2020б].

Таким образом, можно считать, что в костёле Божьего Тела и на прилегающей к нему территории функционировал элитарный некрополь, что подтверждают итоги исторического исследования – документальные данные, погребальный инвентарь, остатки дорогого текстиля.

Все обнаруженные захоронения в некрополе костёла Божьего Тела в Несвиже можно

разделить на три серии (не учитывая останки кн. Радзивиллов):

1) перезахороненные в общих ямах под полом крипты костёла останки, предположительно принадлежавшие членам ордена иезуитов;

2) интактные и потревоженные захоронения на территории возле костёла, вероятно принадлежавшие лицам шляхетского происхождения или обитателям коллегиума;

3) переотложенные останки, обнаруженные возле ограды, принадлежавшие также лицам шляхетского происхождения и/или относящимися к более ранним захоронениям (конец XV – начало XVI в.), т.е. перезахоронениям из крипт храма св. Сальватора [Скепьян с соавт., 2020а].

Костные останки с прихрамовой территории из могил и из перезахоронений уже визуальным образом сильно различались. Кости из могил (серия 2) крупные и крепкие, с хорошо выраженным компактным слоем и мышечным рельефом. На костях посткраниального скелета и черепа довольно часто встречались следы переломов и ранений колющим и рубящим оружием. Кости с прихрамовой территории из перезахоронений (серия 3) отличались существенно более тёмным цветом, большей грацильностью, слабее развитой компактной и, как следствие, очень плохой сохранностью, из-за чего измерены были лишь единичные из них. Эта серия в анализ не включалась.

Ввиду сложности исторического формирования могильника и вероятной неоднородности этносоциальных слоёв, представители которых были погребены в разных частях этого некрополя, мы ожидали выявления различий между сериями костей из крипты и с прихрамовой территории как в размерных характеристиках, так и в характере травм.

Материалы и методы

В статье анализируются две серии костных останков из некрополя костёла Божьего Тела в Несвиже, эксгумированные 1) из-под пола крипты храма («крипта», $n=98$) и 2) с территории возле костёла («кладбище», $n=65$) [Скепьян с соавт., 2020а; 2020б].

По результатам антропологического исследования установлено, что в крипте захоронены преимущественно мужчины, женские останки единичны, а детские кости, видимо, вообще попали случайно при перезахоронении [Скепьян с соавт., 2020а], в то время как в струк-

туре захоронений на кладбище присутствуют все половозрастные группы: при численном преобладании мужчин (51,5%) имеются женские (11,7%) и детские (36,9%) погребения [Филькин, Воронцова, 2020; Скепьян с соавт., 2020б]. Средний возраст смерти взрослых приблизительно одинаков для обеих частей некрополя (немного превышает 50 лет).

Измерения проводились по стандартной методике [Алексеев, 1966] – Межключичная ширина рукоятки грудины (с1) бралась по рекомендации М.А. Колодиевой [Колодиева, 1990].

Достоверность различий серий проверялась t -критерием Стьюдента. Визуализация различий средних арифметических значений признаков осуществлена лепестковыми диаграммами.

В данной работе рассмотрены только травмы с нарушением целостности кости: переломы, травмы от рубящего и колющего оружия. Из-за особенностей материала частота встречаемости травматических повреждений вычислялась не на костяк, а на количество каждой кости без учёта половой принадлежности. Относительное количество травм вычислялось в процентах общего количества однотипных костей.

Результаты и обсуждение

Как указывалось выше, перезахороненные в крипте костёла кости находились в трёх ящиках, в которые, теоретически, могли помещать останки из определённых крипт, т.е. ящики могли комплектоваться представителями конкретных социальных групп. Проверка на однородность t -критерием Стьюдента показала отсутствие различий между размерами костей из двух ящиков. Таким образом, весь скелетный материал из крипты рассматривается как единая однородная серия.

Мужские серии

Основные статистические характеристики мужских костей серии с кладбища представлены в таблице 1, из крипты – в таблице 2.

Плечевая кость (рис. 1а, б). Оба продольных размера и ширина верхнего эпифиза на костях с кладбища имеют меньшие средние значения, другие признаки, наоборот, *большие*. Для наибольшей длины правых и левых костей и для полной длины левой отличия достоверны при значении $p < 0,01$, для правой и ширины верхнего эпифиза левой кости – при $p < 0,05$.

Таблица 1. Остеометрические характеристики мужской серии с территории кладбища
 Table 1. Osteometric characteristics of the male series from the cemetery

Сторона	Dexter						Sinister				
Признак	N	M	Min	Max	SD	N	M	Min	Max	SD	
Clavicula	1	15	140,9	129,0	166,0	9,90	17	143,0	124,0	156,0	8,88
	6	16	38,8	29,0	51,0	5,09	17	38,8	31,0	50,0	4,23
Scapula	1	6	158,3	141,0	178,0	–	4	157,5	142,0	179,0	–
	2	7	101,8	95,0	111,5	5,25	7	104,7	100,0	113,0	5,56
Humerus	1	14	325,8	303,0	344,0	11,90	16	318,6	298,0	340,0	14,70
	2	15	320,9	301,0	340,0	11,02	16	313,8	292,0	336,0	14,92
	3	15	52,5	48,0	58,0	2,70	16	51,1	46,0	55,0	2,49
	4	16	64,4	55,0	71,0	4,72	17	63,7	55,0	70,0	3,89
	5	16	25,3	23,0	28,0	1,55	17	24,2	22,0	27,0	1,48
	6	16	19,3	17,0	21,5	1,17	17	18,9	17,0	21,0	1,27
	7	16	66,8	61,0	74,0	3,56	17	65,5	60,0	74,0	3,76
	7a	16	72,2	65,0	77,0	3,99	17	69,4	64,0	77,0	3,89
Radius	1	16	247,3	225,0	261,0	11,06	14	245,9	224,0	261,0	10,62
	2	16	232,5	213,0	246,0	10,44	13	230,2	210,0	245,0	10,24
	4	18	19,3	17,0	21,5	1,09	18	18,2	16,5	20,0	1,10
	5	18	12,0	11,0	13,5	0,88	18	11,8	10,0	13,0	0,79
	3	19	44,4	40,0	50,0	2,61	17	42,8	36,0	49,0	2,96
Ulna	1	15	270,0	256,0	304,0	13,09	19	266,0	238,0	297,0	13,63
	2	15	236,1	221,0	265,0	12,40	20	233,2	205,0	262,0	13,20
	11	19	14,1	12,0	16,0	0,94	21	13,7	12,0	15,0	0,94
	12	19	19,0	16,5	21,0	1,46	21	18,6	17,0	21,0	1,36
	13	19	19,1	17,0	27,0	2,31	21	18,3	16,0	22,5	1,75
	14	19	19,5	16,0	29,0	2,83	21	19,0	16,0	26,0	2,49
	3	18	40,3	34,0	46,0	3,21	20	38,2	33,0	43,0	3,41
Os coxae	1	14	212,7	198,0	225,0	8,22	13	215,1	198,0	226,0	7,71
	12	15	157,9	144,0	168,0	7,63	13	154,4	126,0	168,0	10,52
	9	17	131,9	123,0	142,0	4,73	12	134,4	123,0	139,0	4,25
	15	13	84,3	73,0	98,0	7,17	11	83,1	75,0	97,0	6,09
	17	10	85,4	78,0	92,0	4,95	6	84,3	77,0	93,0	–
Femur	1	17	455,6	419,0	486,0	21,10	16	458,8	421,0	493,0	22,65
	2	17	452,1	418,0	484,0	21,04	16	455,2	421,0	491,0	21,60
	21	18	81,5	74,0	91,0	4,40	16	81,5	77,0	90,0	3,20
	9	21	31,8	28,0	36,0	1,73	18	32,6	28,5	38,0	2,20
	10	21	27,3	22,5	31,0	1,93	18	28,5	24,0	33,5	2,45
	6	19	30,0	26,0	34,0	2,23	18	30,4	26,0	36,5	2,78
	7	19	28,1	25,5	30,0	1,32	18	27,9	25,0	30,0	1,59
	8	19	89,7	81,0	97,0	4,43	18	89,8	78,0	97,0	5,08
	Tibia	1	11	364,0	333,0	394,0	19,52	12	365,7	333,0	396,0
2		11	346,3	317,0	369,0	17,84	14	349,6	317,0	376,0	18,74
1a		11	372,5	342,0	403,0	19,97	13	374,1	344,0	403,0	19,34
3		14	74,6	68,0	80,0	3,88	17	76,4	70,0	80,0	3,03
6		13	53,1	48,0	58,0	2,66	13	54,1	49,0	63,0	3,93
8		13	31,3	28,0	35,5	2,39	16	30,9	27,5	36,0	2,35
9		13	24,3	22,0	29,0	1,99	16	24,7	21,0	30,0	2,77
8a		15	34,5	29,5	38,0	2,71	16	35,4	30,5	40,0	3,01
9a		15	26,3	22,0	31,0	2,14	16	26,7	23,5	32,0	2,26
10		13	87,2	79,0	99,0	5,99	16	87,1	76,0	106,0	8,60
10в		14	77,4	69,0	86,0	4,47	15	77,1	69,0	90,0	5,33
Fibula	1	3	380,7	373,0	389,0	–	2	357,0	333,0	381,0	–
	4	3	50,0	48,0	54,0	–	2	49,5	48,0	51,0	–
Sternum	1	7	151,4	116,0	166,0	18,67					
	2	10	52,9	41,0	68,0	7,41					
	3	9	105,2	86,5	122,0	11,93					
	cl	11	47,0	37,0	63,0	7,64					
Sacrum	2	10	114,8	99,0	132,0	11,82					
	5	11	116,1	108,0	122,0	3,94					

Таблица 2. Osteометрические характеристики мужской серии из крипты костёла
Table 2. Osteometric characteristics of the male series from the crypt

Сторона	Dexter					Sinister					
Признак	N	M	Min	Max	SD	N	M	Min	Max	SD	
Clavicula	1	36	147,9	132,0	164,0	8,33	37	150,2	132,0	163,0	8,67
	6	36	40,9	32,0	51,0	3,90	37	39,9	33,0	48,0	3,59
Scapula	1	22	163,2	152,0	180,0	7,50	22	160,8	150,0	177,0	8,09
	2	22	103,3	92,0	112,0	5,29	22	106,5	95,0	121,0	5,84
Humerus	1	42	333,8	299,0	386,0	17,64	38	329,2	294,0	381,0	17,02
	2	42	327,6	295,0	379,0	17,00	38	324,3	287,0	375,0	16,86
	3	42	53,0	45,0	60,0	2,93	37	52,2	47,0	56,0	2,08
	4	42	63,7	58,0	71,0	3,22	38	63,1	58,0	68,5	2,85
	5	42	24,2	21,0	32,0	2,02	38	23,7	20,0	30,0	2,05
	6	42	19,0	16,5	24,0	1,67	38	18,7	16,5	24,0	1,51
	7	42	65,7	58,0	85,0	4,75	37	64,6	59,0	79,0	3,59
	7a	42	70,5	62,0	92,0	5,25	38	68,7	61,0	87,0	4,31
Radius	1	41	247,4	228,0	287,0	13,24	50	245,1	226,0	279,0	12,46
	2	41	231,7	211,0	272,0	13,27	50	229,5	206,0	265,0	12,48
	4	41	18,4	16,0	23,0	1,42	50	17,8	15,0	22,0	1,36
	5	41	11,6	10,0	14,0	0,82	50	11,6	10,5	14,0	0,74
	3	41	44,0	40,0	50,0	2,59	50	43,0	38,0	51,0	2,58
Ulna	1	41	265,9	246,0	308,0	13,58	44	260,9	241,0	291,0	11,78
	2	40	233,4	214,0	270,0	12,76	45	228,6	209,0	255,0	11,11
	11	41	14,0	12,0	17,5	1,13	45	13,5	11,5	15,0	0,97
	12	41	18,1	16,0	21,0	1,32	45	18,1	16,0	21,0	1,49
	13	41	16,6	13,0	20,0	1,47	45	19,4	15,0	22,0	1,56
	14	41	20,0	17,0	24,0	1,67	45	16,6	13,5	20,0	1,64
	3	41	38,4	33,0	48,0	2,57	45	37,1	30,0	44,0	2,86
Os coxae	1	36	215,1	165,0	236,0	13,47	39	218,9	200,0	238,0	8,84
	12	35	161,3	144,0	183,0	9,75	40	160,5	143,0	178,0	8,81
Femur	1	43	461,9	415,0	530,0	22,62	48	462,1	405,0	539,0	27,88
	2	42	458,4	415,0	535,0	23,07	47	459,2	405,0	536,0	28,10
	21	40	83,6	78,0	93,0	3,78	47	83,4	76,0	91,0	3,44
	9	43	33,2	29,0	38,0	2,31	48	33,7	28,0	37,0	2,47
	10	43	29,1	26,0	34,0	1,89	48	29,6	25,0	38,0	2,24
	6	43	30,6	26,0	36,0	2,18	48	30,8	25,0	40,0	2,75
	7	43	28,9	25,0	32,0	1,97	48	29,3	25,0	36,0	2,32
	8	43	93,0	83,0	101,0	4,98	48	93,8	81,0	116,0	6,32
Tibia	1	45	368,8	320,0	447,0	23,83	39	368,6	321,0	442,0	23,45
	2	45	351,8	301,0	430,0	23,64	39	351,5	300,0	424,0	24,01
	1a	45	376,3	328,0	455,0	23,62	39	373,3	247,0	449,0	31,14
	3	45	77,8	71,0	86,0	2,87	38	79,1	73,0	87,0	2,90
	6	45	53,7	49,0	62,0	2,92	39	53,3	49,0	59,0	2,41
	8	44	30,8	26,0	39,0	2,26	39	31,6	28,0	39,0	2,52
	9	44	24,0	20,0	31,0	2,07	39	23,9	20,0	32,0	2,38
	8a	44	35,4	29,0	41,0	2,38	38	36,0	31,0	43,0	2,47
	9a	44	26,6	23,0	35,0	2,31	38	26,1	21,0	34,0	2,71
	10	44	86,8	72,0	108,0	6,28	39	87,2	78,0	108,0	6,48
	10b	44	78,7	70,0	98,0	5,53	39	78,3	68,0	100,0	6,42
Fibula	1	22	363,3	334,0	413,0	21,40	21	366,3	333,0	402,0	17,61
	4	22	48,7	41,0	61,0	4,82	21	48,0	41,0	57,0	3,89
Sternum	2	31	67,9	50,0	79,0	7,36					
	3	39	106,4	77,0	141,0	12,84					
	cl	31	52,8	42,0	66,0	5,21					
Sacrum	2	42	116,2	91,0	135,0	9,91					
	5	43	115,0	100,0	127,0	5,55					

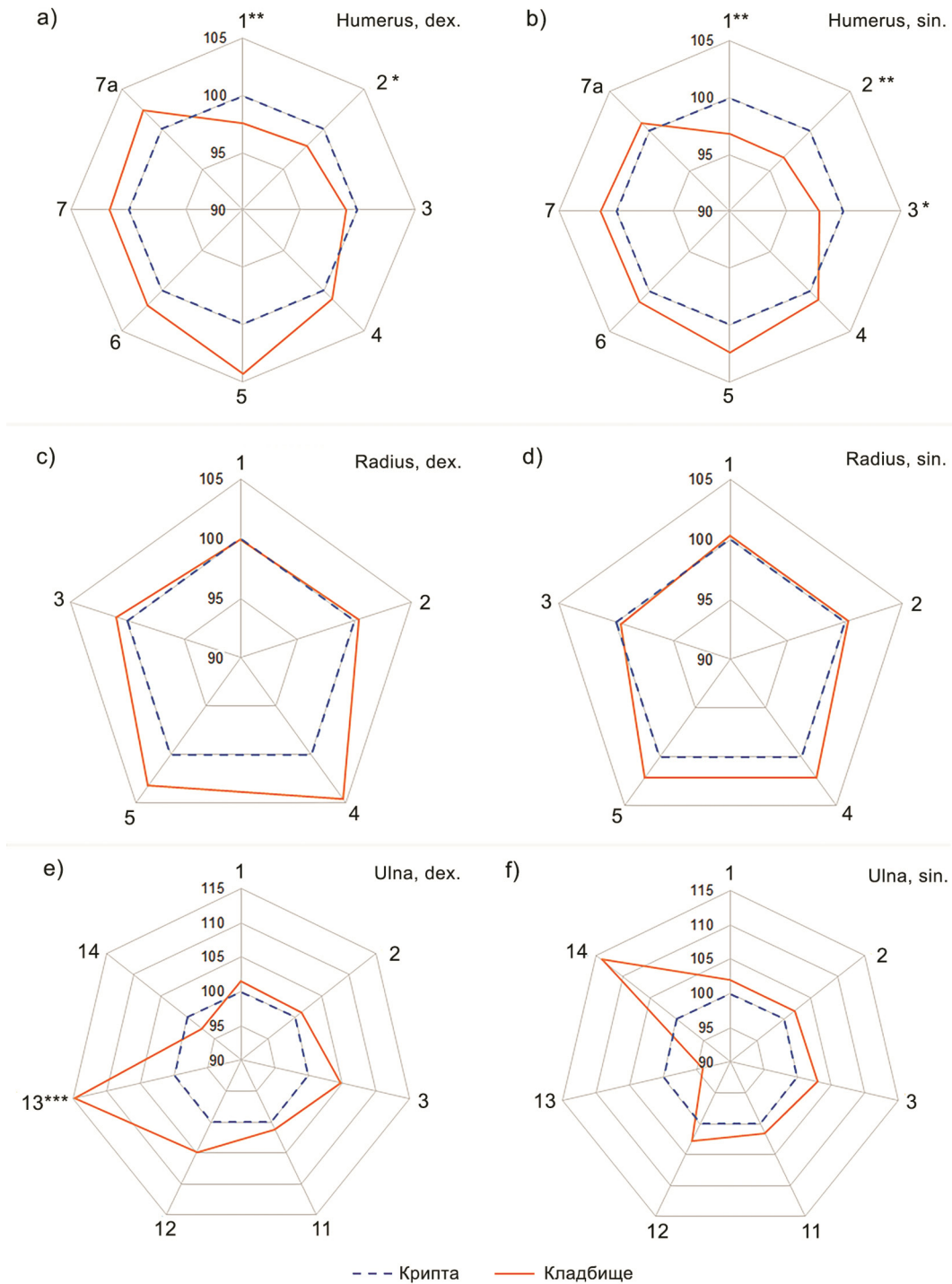


Рисунок 1. Сравнение средних величин признаков плечевых, лучевых и локтевых костей мужских серий из крипты и с кладбища
 Figure 1. Comparison of the average values of the humerus, radius and ulna bones of the male series from the crypt and from the cemetery

Примечания. Значения признаков серии с кладбища выражены в процентах значений серии из крипты. Достоверные отличия отмечены звёздочками: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$.

Notes. The average values of the features of the series from the cemetery are expressed as a percentage of the values of the series from the crypt. Significant differences marks by stars * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$.

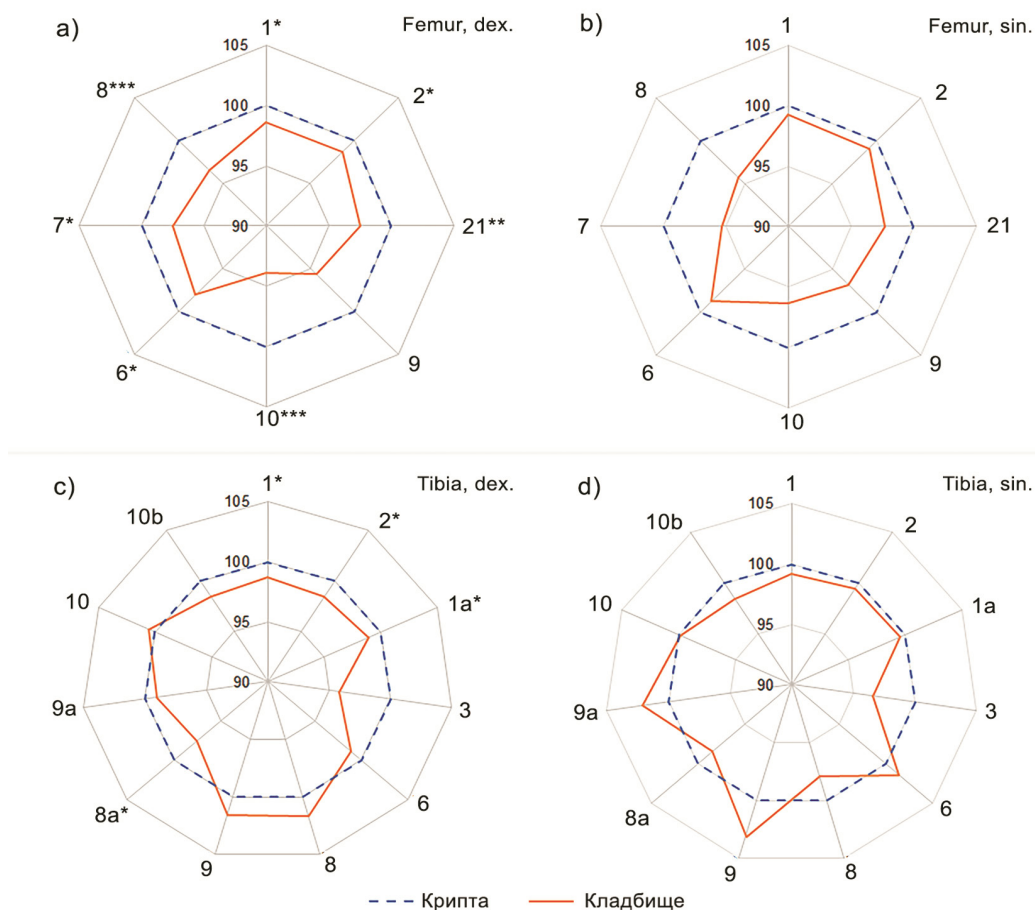


Рисунок 2. Сравнение средних величин признаков бедренных и больших берцовых костей мужских серий из крипты и с кладбища
Figure 2. Comparison of the average values of the femur and tibia of the male series from the crypt and from the cemetery

Примечания. Значения признаков серии с кладбища выражены в процентах значений серии из крипты. Достоверные отличия отмечены звёздочками: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$.

Notes. The average values of the features of the series from the cemetery are expressed as a percentage of the values of the series from the crypt. Significant differences marks by stars * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$.

Лучевая кость (рис. 1с, d). Серии с кладбища и из крипты практически не отличаются по продольным размерам и наименьшей окружности, а наименьший и наибольший диаметры диафиза на уровне максимального развития гребня выше на костях с кладбища. Однако эти различия статистически недостоверны.

Локтевая кость (рис. 1е, f). На костях с кладбища все размеры обеих сторон, за исключением верхних дорзовентрального и поперечного диаметров, больше, чем из крипты, но эти различия недостоверны. На правых костях с кладбища верхний поперечный диаметр больше, чем на костях из крипты ($p < 0,01$), а на левых, наоборот, больше дорзовентральный (достоверность не доказана).

Бедренная кость (рис. 2а, b). Абсолютно все средние величины бедренных костей серии

с кладбища ниже, чем из крипты для обеих сторон. Достоверность этих различий подтверждена только для признаков костей правой стороны: при $p < 0,05$ для наибольшей длины и длины в естественном положении, сагиттального и поперечного диаметров середины диафиза; при значении $p < 0,01$ – для мышцелковой ширины, верхнего сагиттального диаметра и окружности середины диафиза.

Большая берцовая кость (рис.2 с, d). Большие значения признаков костей с кладбища на левой стороне наблюдаются для наибольшей ширины нижнего эпифиза, поперечных диаметров середины диафиза и на уровне питательного отверстия, а на правой стороне – для обоих диаметров середины диафиза. Однако эти различия недостоверны. Остальные размеры костей с

кладбища меньше, но достоверно ($p < 0,05$) различаются только четыре размера правой стороны: наибольшая длина, мышцелковотаранная длина и наибольшая длина и сагиттальный диаметр на уровне питательного отверстия.

Кости поясов конечностей (рис. 3 а, б). Тазовые кости, ключицы и лопатки серии из крипты имеют большие размеры, чем кости с кладбища. Однако достоверность отличий подтверждена только для длины ключицы (справа $p < 0,05$, слева $p < 0,01$); для морфологической высоты и морфологической ширины обеих лопаток на самом высоком уровне ($p < 0,01$); для ширины левой подвздошной кости ($p < 0,05$).

Кости осевого скелета (рис. 3с). Для крестцовой кости различий между сериями не выявлено. Грудины из крипты представлены разрозненными рукоятками и телами. По длине тела грудины различий также не обнаружено. Оба размера рукоятки на серии из крипты больше при $p < 0,01$.

Таким образом, большинство размеров серии из крипты имеют значения, достоверно превышающие значения серии с кладбища. При этом выявляется чёткий комплекс признаков, свидетельствующий о большой ширине плеч в серии из крипты: размеры ключиц и лопаток обеих сторон, а также большие размеры рукоятки грудины, выполняющей роль «пряжки» плечевого пояса, что может говорить о высокой функциональной нагрузке на пояс верхней конечности. Сюда же можно включить и большую ширину верхнего эпифиза плечевой кости. Другой выявляемый комплекс признаков – высокие значения продольных размеров проксимальных отделов обеих конечностей, что может означать большую длину тела серии из крипты. В то же время, в целом, поперечные размеры диафизов костей верхней конечности выше в серии с кладбища, а бедренной кости, наоборот, в серии из крипты, что может свидетельствовать в пользу разной функциональной нагрузки на эти отделы скелета у этих групп.

Женские серии

Основные статистические характеристики женских костей с кладбища приведены в таблице 3, из крипты – в таблице 4. Количество женских костей слишком мало, поэтому диаграммы сравнения средних не строились. Однако большинство значений признаков, как средних, так и единичных, для костей из крипты выше, чем для костей с кладбища.

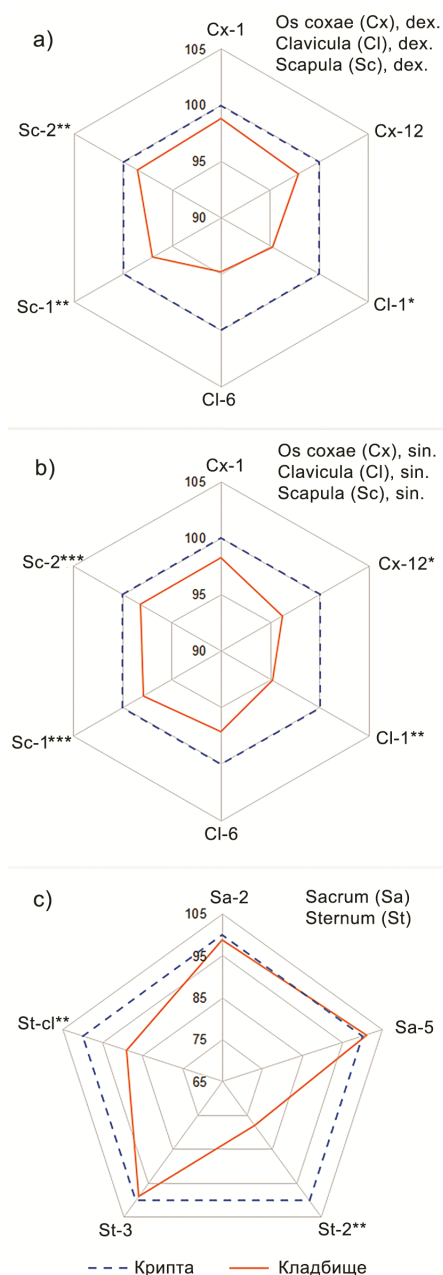


Рисунок 3. Сравнение средних величин признаков тазовых костей, ключиц, лопаток, крестцов и грудин мужчин из крипты и с территории кладбища

Figure 3. Comparison of the average values of the pelvic bones, collarbones, shoulder blades, sacrum and sternum of the male series from the crypt and from the cemetery

Примечания. Значения признаков серии с кладбища выражены в процентах значений серии из крипты. Достоверные отличия отмечены звездочками: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$.

Notes. The average values of the features of the series from the cemetery are expressed as a percentage of the values of the series from the crypt. Significant differences marks by stars * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$.

Таблица 3. Osteометрические характеристики женской серии с территории кладбища
Table 3. Osteometric characteristics of the female series from the cemetery

Сторона Признак	N	Dexter					Sinister				
		M	Min	Max	SD	N	M	Min	Max	SD	
Clavicula	1	4	135,5	121,0	141,0	–	4	136,5	133,0	143,0	–
	6	4	31,8	31,0	32,0	–	4	31,0	30,0	32,0	–
Scapula	1	3	145,7	144,0	152,0	–	2	135,0	134,0	136,0	–
	2	4	93,5	91,0	99,0	–	2	95,3	92,0	98,5	–
Humerus	1	7	297,4	279,0	308,0	10,42	5	293,8	275,0	308,0	–
	2	7	292,7	272,0	302,0	11,07	5	290,2	272,0	303,0	–
	3	7	45,9	43,0	50,0	2,27	5	44,4	42,0	46,0	–
	4	7	54,4	48,0	57,0	2,99	5	55,0	53,0	56,0	–
	5	7	21,4	19,0	27,0	2,62	5	20,2	19,0	21,0	–
	6	7	15,4	15,0	16,5	0,56	5	15,5	14,5	17,0	–
	7	7	53,7	52,0	55,0	1,25	5	53,8	52,0	55,0	–
	7a	7	58,9	56,0	61,0	2,12	5	57,8	54,0	60,0	–
Radius	1	6	216,2	200,0	229,0	–	10	219,5	209,0	235,0	9,31
	2	6	202,5	186,0	220,0	–	10	205,6	196,0	221,0	9,09
	4	5	16,2	14,5	18,0	–	10	15,7	15,0	17,0	0,79
	5	5	10,1	10,0	10,5	–	10	10,1	9,0	11,0	0,61
	3	6	36,3	33,0	38,0	–	10	35,8	32,0	42,0	3,08
Ulna	1	7	230,0	198,0	250,0	16,07	6	235,2	224,0	248,0	–
	2	6	207,3	200,0	219,0	–	7	207,0	201,0	216,0	4,83
	11	7	11,8	11,0	12,0	0,39	7	10,9	10,0	12,0	0,61
	12	7	15,7	14,0	17,0	1,11	7	15,1	14,0	16,0	0,79
	13	7	14,6	13,0	17,0	1,25	7	14,0	13,0	15,0	0,76
	14	7	15,5	14,5	17,0	0,91	7	16,2	14,0	18,5	1,38
	3	7	33,0	29,0	35,0	2,52	7	32,4	30,0	34,0	1,27
Os coxae	1	2	208,0	206,0	210,0	–	1	201,0	–	–	–
	12	2	158,5	151,0	166,0	–	1	163,0	–	–	–
	9	2	133,5	133,0	134,0	–	1	137,0	–	–	–
	15	2	78,5	77,0	80,0	–	1	76,0	–	–	–
	17	1	86,0	–	–	–	1	85,0	–	–	–
Femur	1	3	400,0	389,0	406,0	–	2	427,0	426,0	428,0	–
	2	3	395,0	386,0	402,0	–	2	421,5	419,0	424,0	–
	21	3	71,3	70,0	74,0	–	2	73,5	73,0	74,0	–
	9	3	28,8	28,5	29,0	–	2	27,3	26,5	28,0	–
	10	3	23,2	22,0	24,0	–	2	23,5	22,0	25,0	–
	6	3	26,0	25,0	28,0	–	2	25,3	25,0	25,5	–
	7	3	25,3	24,0	27,0	–	2	26,0	26,0	26,0	–
	8	3	77,3	73,0	81,0	–	1	78,0	–	–	–
Tibia	1	5	327,6	306,0	342,0	–	4	309,3	279,0	343,0	–
	2	5	311,2	290,0	325,0	–	3	304,0	290,0	327,0	–
	1a	5	333,6	311,0	349,0	–	3	324,3	305,0	350,0	–
	3	4	66,3	61,0	71,0	–	3	60,0	50,0	65,0	–
	6	5	46,2	45,0	48,0	–	2	46,5	46,0	47,0	–
	8	5	25,8	23,5	27,0	–	3	24,8	24,0	25,5	–
	9	5	20,2	18,0	22,0	–	3	21,0	19,0	22,0	–
	8a	5	29,4	26,0	32,0	–	3	28,7	28,0	30,0	–
	9a	5	21,5	19,5	24,0	–	3	21,5	20,5	23,0	–
	10	5	70,8	67,0	74,0	–	3	69,3	68,0	72,0	–
	10b	5	64,8	59,0	68,0	–	3	64,0	60,0	68,0	–
Fibula	1	1	311,0	–	–	–	1	313,0	–	–	–
	4	1	36,0	–	–	–	1	41,0	–	–	–
Sternum	1	1	140,0	–	–	–					
	2	1	49,0	–	–	–					
	3	1	93,0	–	–	–					
Sacrum	2	3	108,0	92,0	125,0	–					
	5	3	115,2	114,5	116,0	–					

Травматические повреждения

Большинство выявленных травм прижизненные, несущие следы репаративной регенерации или инфекционно-воспалительных процессов.

Травмы грудной клетки

В материале с кладбища переломы рёбер обнаружены в 11 случаях, из которых 10 на мужских скелетах и 1 на женском. Двусторонние переломы отмечены в четырёх случаях, только справа в двух, слева – в пяти, в т.ч. на женском

скелете. В пяти случаях переломы множественные. В трёх случаях из пяти количество вовлечённых в травму рёбер таково, что можно предположить их возникновение в результате падения на землю.

В переотложенном материале также зафиксированы переломы рёбер, большинство из которых приходится на нижние истинные (V-VII – 37%) и ложные (40%) рёбра. Оценить процент переломов рёбер при большом количестве переотложенного материала не представляется возможным.

Таблица 4. Остеометрические характеристики женской серии из крипты костёла
Table 4. Osteometric characteristics of the female series from the crypt

Сторона		Dexter			
Признак		N	M	Min	Max
Clavicula (sinister)	1	1	136,0	136,0	136,0
	6	1	30,0	30,0	30,0
Humerus (sinister)	1	3	317,7	302,0	327,0
	2	3	310,0	296,0	317,0
	3	3	52,0	52,0	52,0
	4	3	60,3	60,0	61,0
	5	3	20,3	20,0	21,0
	6	3	16,8	15,5	19,0
	7	3	58,3	57,0	60,0
	7a	3	62,0	60,0	63,0
Radius (dexter)	1	6	225,0	217,0	231,0
	2	6	212,0	205,0	217,0
	4	6	16,3	15,0	18,0
	5	6	10,2	9,0	11,0
	3	6	39,5	35,0	42,0
Radius (sinister)	1	4	225,3	219,0	234,0
	2	4	212,0	208,0	220,0
	4	4	15,6	14,5	17,0
	5	4	9,8	9,0	10,5
	3	4	37,8	36,0	40,0
Ulna (dexter)	1	1	253,0	–	–
	2	1	222,0	–	–
	11	1	11,0	–	–
	12	1	15,0	–	–
	13	1	14,0	–	–
	14	1	19,0	–	–
	3	1	34,0	–	–
Ulna (sinister)	1	1	238,0	–	–
	2	1	210,0	–	–
	11	1	11,0	–	–
	12	1	15,0	–	–
	13	1	18,0	–	–
	14	1	17,0	–	–
	3	1	36,0	–	–
Os coxae (sinister)	1	3	194,3	159,0	221,0
	12	3	155,7	139,0	167,0
Femur (dexter)	1	3	430,0	419,0	441,0
	2	3	424,0	414,0	434,0
	21	3	83,3	80,0	87,0
	9	3	30,0	28,0	31,0
	10	3	25,7	24,0	27,0
	6	3	26,3	26,0	27,0
	7	3	25,2	24,5	25,5
	8	3	82,0	78,0	84,0
Sacrum	2	3	103,3	97,0	108,0
	5	3	120,0	118,0	123,0

Травмы грудины обнаружены единственный раз у подростка около 13 лет (погребение 15). В нижне-левой части рукоятки в направлении к

центру (на 5 часов) имеется щелевидный дефект 15 x 5-6 мм со следами заживления.

В крипте костёла было обнаружено всего 6 рёбер, несущих следы сращённых переломов; из них 5 – правых (вероятно, одно третье и одно десятое, три – с четвёртого по восьмое) с локализацией в области угла и 1 левое ложное – в области стернального конца.

Травмы длинных трубчатых костей

В материале с кладбища отмечены два случая повреждения костей нижних конечностей: 1) у женщины из погребения № 31 (30-40 лет) на левой бедренной кости обнаружены сращённый перелом верхней части диафиза и зажившая рубленая рана медиального надмыщелка (удар нанесён в направлении сверху вниз); 2) у мужчины из погребения «ХФК 38» (старше 55 лет) – ампутация правой голени на уровне средней трети, берцовые кости срослись в дистальной части.

Следы переломов верхних конечностей встречаются чаще и только на предплечье. Единственный вероятный перелом плечевой кости – правой – обнаружен на скелете из погребения № 5 (мужчина, старше 65 лет). У него же отмечен и перелом в нижней трети диафиза правой локтевой кости. Перелом обеих костей правого предплечья отмечен в трёх случаях – у мужчин из погребений №№ 16 и 24 в нижней трети диафизов и у женщины (погребение 6) в средней трети. Кроме того, среди разрозненных костей из погребения 6 обнаружены сращённые переломы левых локтевой и лучевой костей на границе средней и нижней трети. Вполне вероятно, что это также случай множественного перелома у женщины. Одиночные переломы костей предплечья обнаружены только на левых костях: на локтевой в области шейки (мужчина из погребения 66) и в середине диафиза (мужчина из погребения 26), на лучевой – в середине диафиза (женщина, погребение 1) и на кости из погребения 2 в нижней части диафиза. Всего по лучевым и локтевым костям переломы отмечены в 13 случаях.

В крипте травмы длинных костей ног зафиксированы также в двух случаях и только на мужских больших берцовых костях. Одна кость, правая, повреждена колющим предметом – по всей длине медиальной лодыжки имеется дефект полулунной формы постоянного диаметра. Другая кость, левая, несёт следы косоугольного перелома в середине диафиза.

На костях верхней конечности из крипты травматических повреждений обнаружено не было.

Травмы поясов конечностей

Редко встречающиеся переломы лопатки в серии с кладбища были обнаружены дважды на мужских костях. Так, на левой лопатке из погребения у звонницы имеется поперечный перелом тела в области подостной ямки. На скелете из погребения № 24 справа отмечены перелом клювовидного отростка лопатки и акромиального конца ключицы.

На женском скелете 30-40 лет (погребение № 31) обнаружены следы проникающего ранения брюшной полости колющим предметом, оставившим в середине гребня крыла левой подвздошной кости дефект полукруглой формы, направленный сверху вниз.

На костях из крипты травматических повреждений костей поясов конечностей не обнаружено.

Травмы черепа

Травмы черепа встречаются очень часто. На долю переломов лицевого черепа серии с кладбища приходится 69%, а из крипты – 31%. В основном это переломы носа с разной степенью деформации носовых костей и искривления носовой перегородки. На черепах с кладбища зафиксированы переломы носа в 9 случаях у мужчин старше 50 лет и в 6 – у женщин от 30 лет. Перелом верхней челюсти слева отмечен в двух случаях, справа – в одном; все на черепах, принадлежавших мужчинам старше 60 лет. Перелом левой скуловой кости – 1 случай – на черепе женщины 30-40 лет. В крипте переломы носа отмечены в 17 случаях, вероятно, все черепа мужские старше 50 лет; перелом верхней челюсти слева – 1 случай (мужчина, старше 70 лет).

Переломы свода черепа в крипте не зафиксированы, а на черепах с кладбища встречаются в 19%: у мужчин – 2 случая травм лобной кости, один случай левой височной кости и один – множественный перелом, захватывающий правые височную и теменную кости; на женских черепах выявлено по одному случаю переломов правой височной и правой теменной костей.

Колотые и рубленые раны на черепах с кладбища отмечены в шести случаях: один случай колотой раны левой верхнечелюстной кости (мужчина 55–60 лет) и на пяти черепах отмечены ранения свода черепа. Повреждения правой теменной кости – 2 случая, лобная кость – 1 случай, ещё один череп с множественными рублеными ранами. Все черепа мужские, старше 55 лет. Единственный

случай рубленой раны у женщины обнаружен на лобной кости.

Таким образом, количество травматических повреждений на костях из крипты существенно ниже, чем на костях с кладбища, что также может свидетельствовать в пользу неоднородности социального и/или этносоциального статуса погребённых в этих двух частях некрополя.

Заключение

Сравнительный анализ измерительных признаков и травматических повреждений на костях из двух частей некрополя при костёле Божьего Тела в г. Несвиже выявил вклад в их формирование разных групп населения. Как показало изучение исторических документов, в несвижском коллегиуме проживали лица высокого социального статуса – профессора и ректоры коллегии, а также отошедшие от активной деятельности руководители ордена, происходящие из различных регионов Великого княжества Литовского, Польши и стран Западной Европы. Именно их останки могли быть перезахоронены под новым полом в крипте [Скепьян с соавт., 2020а]. Захоронения на прихрамовой территории могли принадлежать как духовным лицам – членам ордена иезуитов, так и шляхтичам, связанным с двором кн. Радзивиллов, и прихожанам-католикам [Скепьян с соавт., 2020б].

Если обратиться к истории костёла, то можно с большой долей уверенности сказать, что в крипте собраны останки погребённых от момента постройки костёла до его перестройки на рубеже XVII и XVIII вв., т.е. захоронения производились на протяжении XVII в. Прилегающая же территория стала местом упокоения, вероятно, после перестройки и до закрытия кладбища в 1793 г., т.е. фактически на протяжении XVIII в. Учитывая, что изначально в Общество Иисуса принимались в основном выходцы из дворянского сословия, проходившие воинскую подготовку, то большой разницы в физическом развитии между ними и шляхтичами Речи Посполитой быть не должно. Но в XVI–XVII вв. происходят серьёзные изменения рыцарских доспехов [Окшотт, 2009; Блэр, 2024], что могло отразиться как на физическом развитии воинов, так и на степени защищённости от ранений. Это, в свою очередь, могло найти отражение в размерных характеристиках костей и частоте травматических повреждений. Однако этот аспект требует дальнейшей разработки.

Благодарности

Исследование выполнено в рамках государственного задания МГУ имени М.В. Ломоносова (инструменты и оборудование, анализ данных). Сбор данных и создание баз данных осуществлено в 2018-2019 гг. при поддержке гранта РФФИ № 18-59-00011 Бел_а.

Библиография

- Алексеев В.П. Остеометрия: Методика антропологических исследований. М.: Наука. 1966. 253 с.
- Блэр К. Рыцарские доспехи Европы. Универсальный обзор музейных коллекций. М.: ЗАО Центрполиграф. 2024. 256 с.
- Воронцова Е.Л., Филькин И.А. Характеристика остеологического материала из погребений XVII–XVIII вв. у стен костела Божьего Тела в городе Несвиже Минской области Республики Беларусь // Актуальные вопросы антропологии. Вып. 15. Минск: Беларуская навука, 2020. С. 46–59.
- Ганецкая І. Археалагічныя даследаванні вакол касцёла Божга Цела ў Нясвіжы // Матэрыялы па археалогіі Беларусі. 2007. Вып. 14. С. 181-200.
- Колодиева М.А. Массивность скелета как конституциональный признак у мужчин. Дис. канд. биол. наук. Москва, 1990. 250 с.

Окшотт Э. Оружие и воинские доспехи Европы. С древнейших времён до конца Средневековья. М.: ЗАО Центрполиграф. 2009. 703 с.

Скельян А.А., Метельский А.А., Воронцова Е.Л., Филькин И.А. Некрополь при костёле Божьего Тела в Несвиже: археология, история, антропология. Часть 1. Крипта костёла // Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология, 2020а. № 2. С. 138–146. DOI: 10.32521/2074-8132.2020.2.138-146.

Скельян А.А., Метельский А.А., Воронцова Е.Л., Филькин И.А. Некрополь при костёле Божьего Тела в Несвиже: археология, история, антропология. Часть 2. Кладбище возле костёла // Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология, 2020б. № 3. С. 135–143. DOI: 10.32521/2074-8132.2020.3.135-143.

Филькин И.А., Воронцова Е.Л. Палеодемографический статус некрополя XVII–XVIII веков при костеле Божьего Тела в городе Несвиже Минской области Республики Беларусь // Актуальные вопросы антропологии. Вып. 15. Минск: Беларуская навука, 2020. С. 180-188.

Информация об авторе

Воронцова Елена Леонидовна, к.б.н.; ORCID ID 0000-0002-7817-7274; e.l.vorontsova@mail.ru

Поступила в редакцию 27.04.2025,
принята к публикации 07.07.2025.

Vorontsova E.L.

*Lomonosov Moscow State University, Anuchin Research Institute
and Museum of Anthropology, Mokhovaya st., 11, Moscow, 125009, Russia*

ANALYSIS OF OSTEOLOGICAL SERIES FROM THE NECROPOLIS OF THE 17TH–18TH CENTURIES AT THE CORPUS CHRISTI CHURCH IN NESVIZH, REPUBLIC OF BELARUS

Introduction. *This article presents a comparative analysis of the bone remains from two parts of the necropolis at the Church of Corpus Christi in Nesvizh, Belarus. The remains were extracted from the crypt of the church (17th centuries) and the adjacent cemetery (18th centuries) between 2017 and 2019.*

Materials and methods. *Two series - 1) of material from the cemetery (skeletons of various configurations and individual bones) and 2) material from the crypt (scattered bones) were subjected to comparative analysis. The minimum number of individuals is determined by the largest number of bones of the same type: cemetery n=65; crypt n=98. The measurements were taken using the standard osteometric method. The reliability of the differences between the two groups was checked using the Student's t-test and visualized using a petal diagram. Additionally, there were signs of fractures and weapon damage on the bones. The percentage of damage was calculated as the percentage of total bones of the same type with damage.*

Results and discussion. *The size of most of the male bones from the crypt was significantly larger than that of the bones from the cemetery, as evidenced by the size of the hilt of the sternum, collarbones, shoulder blades and the proximal epiphysis of the humerus. This set of features indicates a large shoulder width in the skeletal remains from the crypt. This may be due to the high functional load on the bones of the upper extremities. The longitudinal dimensions of the proximal sections of the humerus and femur in the series from the crypt are also larger. This may indicate that the individuals buried in the crypt were taller.*

Most of the transverse dimensions of the upper limb bones in the series from the crypt are larger than in the series from the cemetery, while the femoral bones in the series from the cemetery are larger. This may indicate different functional requirements for these parts of the skeleton. The number of traumatic injuries on the bones from the crypt is significantly lower than in the series from the cemetery.

Conclusion. According to the results of the study, representatives of different population groups are buried in two parts of the necropolis at the Church of the Body of God in Nesvizh. It is possible that representatives of the clergy from the Jesuit Order were reburied in the crypt, while representatives of the nobility from the Polish-Lithuanian Commonwealth were mostly buried in the cemetery. This is confirmed by historical documents and archaeological finds. On the other hand, differences in physical development and the frequency of traumatic injuries can be explained by changes in knight's armor in the 16th and 17th centuries, which requires further study.

Keywords: paleoanthropology; osteology; injuries; the gentry; Society of Jesus; necropolis

DOI: 10.55959/MSU2074-8132-25-3-11

References

- Alekseev V.P. *Osteometry: Methodology of Anthropological Research*. Moscow, Nauka Publ. 1966, 253 p. (In Russ.).
- Blair C. *The Knight's Armour of Europe. A Universal Overview of Museum Collections*. Moscow, ZAO Centrpoligraf Publ., 2024. 256 p. (In Russ.).
- Vorontsova E.L., Filkin I.A. Characteristics of Osteological Material from the Graves of the XVII–XVIII Centuries at the Walls of the Corpus Christi Church in the City of Nesvizh, Minsk Region of the Republic of Belarus. In *Current issues of anthropology*. Minsk, Belaruskaya navuka. Publ., 2020, pp. 46-59. (In Russ.).
- Ganeckaya I. *Archaeological research around the Corpus Christi church in Nesvizh. In Materials on the archeology of Belarus*. Minsk, Belaruskaya navuka. Publ., 2007, pp. 181-200. (In Belarus.).
- Kolodieva M.A. *Skeletal Massiveness as a Constitutional Feature in Men*. PhD. in Biology. Dissertation. Moscow, 1990. 250 p. (In Russ.).
- Oakeshott E. *Weapons and military armour of Europe. From ancient times to the end of the Middle Ages*. Moscow: ZAO Centrpoligraf Publ., 2009. 703 p. (In Russ.).
- Skepyan A.A., Metelski A.A., Vorontsova E.L., Filkin I.A. A Necropolis near the Corpus Christi Church in Nesvizh: Archeology, History, Anthropology. Part 1. Church crypt. *Moscow University Anthropology Bulletin [Vestnik Moscovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya]*, 2020a, 2, pp. 138–146. (In Russ.). DOI: 10.32521/2074-8132.2020.2.138-146.
- Skepyan A.A., Metelski A.A., Vorontsova E.L., Filkin I.A. A Necropolis near the Corpus Christi Church in Nesvizh: Archeology, History, Anthropology. Part 2. Church Cemetery. *Moscow University Anthropology Bulletin [Vestnik Moscovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya]*, 2020b, 3, pp. 135–143. (In Russ.). DOI: 10.32521/2074-8132.2020.3.135-143.
- Filkin I.A., Voroncova E.L. Paleodemographic Status of Necropolis 17th-18th Centuries at the Corpus Christi Church in the Town Nesvizh of the Minsk Region of the Republic of Belarus. In *Current issues of anthropology*. Minsk, Belaruskaya navuka. Publ., 2020, pp. 180-188. (In Russ.).

Information about the author

Vorontsova Elena Leonidovna, PhD; ORCID ID 0000-0002-7817-7274; e.l.vorontsova@mail.ru

© 2025. This work is licensed under a CC BY 4.0 license



Манахов П.Д.^{1, 2)}

¹⁾МГУ имени М.В. Ломоносова, биологический факультет, кафедра антропологии, Ленинские горы, д. 1, ст. 12, Москва, 119234, Россия

²⁾МГУ имени М.В. Ломоносова, НИИ и музей антропологии, ул. Моховая, д. 11, Москва, 125009, Россия

СОВРЕМЕННЫЕ РЕКОНСТРУКЦИИ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ЕВРОПЫ И ВОСТОЧНОЙ АЗИИ В ТЕЧЕНИЕ СРЕДНЕВЕКОВОГО КЛИМАТИЧЕСКОГО ОПТИМУМА И МАЛОГО ЛЕДНИКОВОГО ПЕРИОДА (НАУЧНЫЙ ОБЗОР)

Введение. Настоящий обзор посвящен исследованиям в области климатической истории Евразии последних 1500 лет.

Материалы и методы. Рассматриваются и сравниваются результаты работ по палеоклиматологии, большая часть которых опубликована в течение последних 15 лет. Кратко описываются методы, с помощью которых получены реконструкции климатов прошлого – палинологический, дендрохронологический, гляциологический (на основе изучения ледниковых кернов).

Результаты. Описываются современные реконструкции климата территории Европы и Восточной Азии в течение двух важнейших климатических событий прошлого тысячелетия – средневековой теплой эпохи X–XIII вв. и малого ледникового периода XV–XIX веков. Приводится информация о влиянии климатических условий этих эпох на жизнь и хозяйственную деятельность населения Европы и Китая.

Заключение. Сравнение реконструкций, происходящих из разных регионов Евразии подтверждают глобальный характер, который носили потепления и похолодания в эти эпохи, а также связь между многолетними метеорологическими явлениями в Европе и Азии.

Ключевые слова: реконструкция климатических условий прошлого; средневековая теплая эпоха; малый ледниковый период; Европа; Восточная Азия; палеоэкология; палеоклиматология

DOI: 10.55959/MSU2074-8132-25-3-12

Введение

Изменения климатических условий в историческое время и воздействие, которое они оказывали на жизнь и хозяйственный уклад человека, интересовало ученых на протяжении всего XX в. По мере накопления и систематизирования данных, полученных как из письменных источников, так и с помощью различных методов – палеопалинологического, дендрохронологического, гляциологического и других – было установлено, что на территории Европы в течение

последних 1500 лет наблюдалось две эпохи – теплая, продолжавшаяся примерно с VIII по XIII в., и холодная, пришедшая на смену первой и продолжавшаяся с XV в. и вплоть до середины XIX в. [Masson-Delmotte et al., 2013; p. 409]. В климатологической литературе за ними закрепились названия «средневекового климатического оптимума» (или «средневековой теплой эпохи») и «малого ледникового периода» (МЛП).

Привлечение данных по истории климатических условий в других частях земного шара позволило установить, что подобные продолжи-

тельные теплые и холодные эпохи существовали и за пределами Европы. Тем не менее, вопрос о том, носили ли эти изменения климата повсеместный и одновременный характер, долгое время оставался предметом дискуссий. В настоящее время многие исследователи сходятся во мнении, что процессы потепления и похолодания на протяжении последних 2000 лет в разных частях света протекали различно и несинхронно [Neukom et al., 2019]. Тем не менее, усредненные мировые реконструкции и компьютерные симуляции климатических условий позволяют говорить о глобальном (хотя и не всегда одновременном) характере этих феноменов по крайней мере для внетропических территорий Северного полушария [Клименко, 2001; Mann et al., 2009; Masson-Delmotte et al., 2013].

В свете этого особый интерес вызывает сравнение данных по реконструкциям изменений климатических условий на территории Европы и Восточной Азии, в частности, территории современного Китая. Помимо обширного (хотя и происходящего в основном из горных регионов) дендрохронологического материала, на котором основано до 90% локальных реконструкций климатических условий [Shi et al., 2012], для территории Восточного Китая известно большое количество письменных источников (как правило, разнообразных хроник и путевых заметок), содержащих в себе сведения о многолетних погодных наблюдениях [Chu et al., 2012; Hao et al., 2020a], а изучение отложений пещер и озер Южного Китая предоставляет любопытные данные о характере течения средневекового климатического оптимума и малого ледникового периода в тропических широтах Северного полушария.

Исследований на русском языке, обобщающих результаты реконструкций климатических условий в глобальном масштабе, на данный момент все еще немного, и многие из них (в частности, посвященная климату средневековой теплой эпохи монография В.В. Клименко, 2001 г.) основываются на данных, полученных в 1970–1990-х годах. Таким образом, одной из главных целей данного обзора служит познакомить русскоязычного читателя с более современными реконструкциями климата прошлого, созданными в течение последних 15–25 лет.

Данный обзор ориентирован в первую очередь на специалистов в области антропологии и антропоэкологии, занимающихся проблемой адаптации человека к климатическим условиям, поскольку для успешного проведения та-

кого рода исследований необходимо понимание исторической динамики локального климата, в условиях которого формировались и проживали исследуемые популяции на протяжении последних тысячелетий. Особенно важно это в свете недавних исследований, результаты которых позволяют предположить, что некоторые морфологические адаптации к климатическим условиям, в частности, в строении носовой полости и лицевого черепа в целом, могут проявиться в популяции в относительно краткие сроки – в течение 500 лет [Manakhov, Evteev, 2023]

Материалы и методы

Материалом послужили данные из открытых источников. Статьи исследователей за последние 15–25 лет получены в запросе поисковых систем Google Scholar, eLIBRARY.RU и Web of Science по следующим ключевым словам «Medieval Warm Period», «Little Ice Age», «climate reconstruction», «paleoclimatology», «Europe», «East Asia», «China». Всего в анализ вошло 77 статей и монографий на русском, английском и китайском языках, в публикации цитируются основные результаты 45 работ, наиболее полно реконструирующих климатические условия исследуемых эпох и исследующих их влияние на жизнь человека.

Большинство рассматриваемых в данном обзоре работ опирается на три основных метода реконструкции климатических условий прошлого – палеопалинологический, дендрохронологический и гляциологический (на основе изучения ледниковых кернов).

В рамках палеопалинологического метода (или «метода пыльцевых спектров») анализируется состав пыльцы, сохраняющийся в различного рода отложениях – аллювиальных, озерных, морских, и т. д. Лучше всего пыльца сохраняется в торфе и озерных отложениях. По видовому составу пыльцы, захороненной в конкретном слое и по процентному соотношению этих видов растений (с поправкой на уровень их пыльценосности) делается вывод о составе растительности окрестных территорий в период накопления данного горизонта, а по нему, в свою очередь, реконструируются климатические условия местности в прошлом [Борисов, 1965, с. 14].

В рамках дендрохронологического метода изучается изменчивость годового прироста древесины («древесных колец»), по которой возможна реконструкция климатических условий в

прошлом (засух, похолоданий и т. д.). Ценность метода заключается в том, что с его помощью можно анализировать не только материалы, отобранные из живых растений (обычно специальным образом высверливаемых радиальных кернов), но и археологические находки и строительные материалы (например, бревна, из которых сложены срубы и деревянные церкви XVIII–XIX вв.).

Метод реконструкции палеоклимата на основе ледниковых кернов основан на изучении соотношения изотопов кислорода ^{18}O и ^{16}O в ледниковом льде. Так как вода, содержащая большое количество «легкого» изотопа ^{16}O быстрее переходит в газообразное состояние, чем вода, содержащая «тяжелый» изотоп ^{18}O , осадки, проливающиеся над сушей, будут содержать значительное количество ^{16}O . Таким образом, в холодные периоды доля осадков, выпадающих в виде снега в полярных и высокогорных регионах и в дальнейшем сохраняющихся в виде льда в ледниках, будет выше, чем в теплые периоды, и слои, заложенные в это время будут отличаться пониженным соотношением $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$. В теплые периоды, характеризующиеся таянием ледников, напротив, значительное количество воды, содержащей изотоп ^{16}O , будет высвобождаться и вместе со стоком попадать в океан [Рыбак, 2006].

При сопоставлении результатов палеоклиматических реконструкций, основанных на различных данных и различных регионах, следует учитывать, что в разных работах используются разные определения «современных» климатических переменных – в одних работах в качестве современных температур рассматриваются температуры конца XIX – первой половины XX в., в других – второй половины XX в. В нашем обзоре для всех упоминаний реконструкций древних температур мы приводим информацию о том, с температурами какого периода они сравниваются.

Результаты и обсуждение

Средневековый климатический оптимум

Согласно реконструкциям среднегодовых температур, полученным прежде всего на основе анализа годовых колец деревьев, в период примерно с 830 по 1100 г. по всему Северному полушарию наблюдалась эпоха повышенных температур [PAGES..., 2013]. Пик средневекового климатического оптимума по Северному полушарию в целом относится скорее к 950–1049

гг. [Christiansen, Ljunqvist, 2012], однако многолетние флуктуации среднегодовой и среднесезонных температур и хронологическая принадлежность отдельных пиков в разных частях света несколько расходятся.

В настоящее время на территории Западной Европы в рамках средневековой теплой эпохи отмечается два пиковых периода: в X в. и в конце XII – начале XIII в., разделяемые относительно прохладным периодом в XI в. [Клименко, 2001; Lamb, 1977; Luterbacher et al., 2016]. В оба этих теплых периода средние летние температуры превышали аналогичные показатели для конца XIX в. более, чем на $0,5^\circ\text{C}$. Для Восточной Европы также отмечаются два пиковых теплых периода в X–XI вв. и в конце XII – начале XIII в., однако выявляются они прежде всего по реконструкциям среднегодовых и средних зимних температур; кроме того, в отличие от Западной Европы, потепление в первый пиковый период было заметно более выраженным – средние годовые температуры около 980 г. примерно на $0,7^\circ\text{C}$ выше показателей для второй половины XX в., в то время как около 1180 г. – всего лишь на $0,4^\circ\text{C}$. Как и в случае Западной Европы, эти два пика разделяются продолжительным периодом холодных зим в 1050–1150 гг. [Слепцов, Клименко, 2005].

Реконструкций изменчивости количества осадков в период средневекового климатического оптимума для территории Европы до сих пор довольно мало, однако существующие данные позволяют говорить о том, что по крайней мере в Центральной Европе в X и XIII–XIV вв. наблюдались плювиальные условия, а в XI–XII в. – аридные [Büntgen et al., 2011; Cook et al., 2015; Hao et al., 2020b]. Для территорий Северной и Северо-восточной Руси также реконструируется повышенное количество осадков в период средневековой теплой эпохи по сравнению с современностью, однако Южная Русь и страны Средиземноморья в X–XIII вв. часто страдали от засух [Клименко, 2001].

На территории Восточной Азии в этот же хронологический период происходили аналогичные процессы. Так, для Центрального и Восточного Китая, как и для Европы, отмечается два пиковых периода, характеризующихся повышенной средней зимней и среднегодовой температурой: в X–XI вв. и в XIII в., причем в 1240-х годах средние зимние температуры превосходили аналогичные показатели для первой половины XX в. не менее, чем на $0,8^\circ\text{C}$. Для провинции

Цинхай и на территории Тибетского плато в целом, а также для Северо-восточного и Юго-восточного Китая второй пик теплого периода отмечается, как и в Европе, в конце XII – начале XIII в. Оценка разницы между среднегодовыми температурами этих пиков и второй половины XX в. колеблется в пределах 0,5–1,0°C для первого пика [Hao et al., 2020b] и 0,3–0,5°C для второго [Ge, Wu, 2011; Hao et al., 2020a; Liu et al., 2021; Zhao et al., 2024].

По уровню влажности и количеству осадков в период средневекового климатического оптимума в Китае четко выделяются три области – северо-западная, включающая в себя территории современного Синьцзян-Уйгурский и Тибетский автономные районы, а также большую часть провинции Цинхай и Внутренней Монголии, и северо- и юго-восточные, граница между которыми проходит примерно по реке Хуайхэ. Северо-западная область подвергается влиянию западных ветров умеренного пояса, в то время как обе восточные находятся в зоне муссонов. В XI–XIV вв. для северо-западной и юго-восточной области были характерны скорее аридные условия, в то время как для северо-восточной – скорее плювиальные [Chen et al., 2015].

Таким образом, несмотря на определенные различия в реконструируемых температурах периода средневекового климатического оптимума для Европы и Восточной Азии, для обоих этих регионов наблюдаются одни и те же теплые и холодные периоды, хотя и несколько смещенные относительно друг друга – как в масштабах внутри региона (например, между Северным и Южным Китаем) так и между регионами (между Восточной Азией и Западной Европой).

Многолетние периоды повышенной среднегодовой и среднесезонной температуры оказывали огромное влияние на жизнь средневекового населения Евразии, прежде всего – в области сельского хозяйства. Широко известны свидетельства успешного многолетнего ведения виноградарства на территории Англии вплоть до 53° с. ш. [Lamb, 1977, p. 460]. Виноградарство в Англии пришло в упадок к XV в. и вновь начало практиковаться только в 1950–1960-х годах, в основном в южных графствах. Существуют также письменные и археологические свидетельства успешного выращивания злаковых культур скандинавскими поселенцами в Южной Гренландии [Lamb, 1977; Henriksen, 2016]. Как и в случае с виноградарством в Англии, возмож-

ность зерноводства в открытом грунте на территории Гренландии вновь возникла только в XX веке.

Как в Европе, так и в Китае теплые пики средневекового климатического оптимума были отмечены значительной скоростью роста населения, несколько снижавшейся в прохладные периоды. Так, население большинства регионов Европы в период 1000–1300 гг. выросло в 2 и более раз: Британских островов – с 2 до 5 млн человек [McEvedy, Jones, 1978, p. 49], Франции – с 6 до 16 млн [там же, p. 57], Германии – с 3,5 до 9 млн [там же, p. 57], Руси – с 3,5 до 7,5 млн [там же, p. 81]. Аналогичные процессы наблюдались и во Внутреннем Китае: в 1000–1200 гг. его население выросло с 60 до 115 млн человек [McEvedy, Jones, 1978, p. 171; Lee, Zhang, 2010].

Малый ледниковый период

Хотя традиционно начало малого ледникового периода относят к XV в., данные современных комплексных реконструкций и симуляций палеоклиматических условий отодвигают начало процессов похолодания в Европе и Восточной Азии дальше в прошлое, в XIII–XIV вв. [Ge et al., 2013; PAGES..., 2013; Wanner, 2022].

Пик глобального малого ледникового периода (МЛП) приходится на XVII в., когда среднегодовые температуры были ниже температур XX в. примерно на 1,1°C [Christiansen, Ljungqvist, 2011], однако, как и в случае средневекового климатического оптимума, протекание этой эпохи было неодинаково на различных территориях и далеко не всегда характеризовалось однозначно низкими температурами. Так, в течение «раннего» МЛП в Европе наблюдалось два пика похолодания, отличавшихся очень холодными, влажными летами и зимами по сравнению с современными – в первой половине XV и в XVI–XVII вв. Эти пики разделяются кратковременным периодом потепления в 1500–1540 гг. [Lamb, 1977; Luterbacher et al., 2016].

В то же время для Русской равнины картина складывается несколько иная – хотя на основании палинологических и исторических источников можно выделить аналогичные западноевропейским климатические процессы: продолжительный период низких летних температур в 1550–1650 гг., а также период экстремально холодных зим в XV в., и промежуточный период некоторого потепления в первой половине XVI в., причем наиболее низкие среднегодовые

температуры отмечаются скорее на рубеже XVII и XVIII в. Кроме того, XV век для Русской равнины отмечался большой вариабельностью среднесезонных температур – холодные (вплоть до отклонения в $-1,2^{\circ}\text{C}$ относительно температур второй половины XX в.) зимы соседствовали как с относительно теплыми, так и с относительно холодными (отклонения от $+0,5^{\circ}\text{C}$ до $-0,5^{\circ}\text{C}$ относительно второй половины XX в.) летними периодами [Слепцов, Клименко, 2005]. Неустойчивость климатических условий Восточной Европы этого периода отмечается в летописных источниках, в частности, в летописях Великого княжества Литовского, причем особенно холодным называется период 1430–1450 гг. [Субботин, 2024].

Помимо упомянутых двух «суб-пиков» малого ледникового периода (МЛП) существует и третий, относящийся к первой половине XIX в. и представляющий собой последний продолжительный холодный период МЛП [Christiansen, Ljungqvist, 2011]. С ним, в частности, связывается последний максимум продвижения альпийских ледников, наблюдавшийся ок. 1860 г., за которым последовало их стремительное отступление, продолжавшееся на протяжении всего XX в. [Nussbaumer et al., 2016]. В качестве других проявлений этого холодного периода можно рассматривать низкие среднегодовые и среднесезонные температуры, реконструируемые в XIX в. для Русской равнины [Слепцов, Клименко, 2005], Восточной Европы [Büntgen et al., 2013] и ряда других территорий Евразии и Северной Америки [Lamb, 1977].

На территории Восточной Азии также наблюдается высокая вариабельность в характере протекания малого ледникового периода (МЛП). В Китае в целом отмечается несколько пиков низких среднегодовых температур, более или менее параллельных таковым в Европе: во второй половине XV в., на рубеже XVI и XVII вв., во второй половине XVIII в. и в середине XIX в. [Ge et al., 2013; Zhou et al., 2019]. Согласно большинству реконструкций, наиболее холодными были периоды низких температур XVII и XIX в., однако хронология региональных пиков различается. Так, для территорий Северо-восточного Китая наиболее продолжительные и холодные периоды приходятся скорее на XVI и XIX в. [Chu et al., 2012; Liu et al., 2021]. В восточной части Тибетского нагорья (провинция Цинхай) и на территории Синьцзян-Уйгурского автономного района климатические условия на про-

тяжении всего МЛП имели довольно нестабильный характер и значительно различались по сезонам, хотя пиковый холодный период XVI–XVII вв. отмечается и на этих территориях [Li et al., 2022; Yao et al., 2023].

При этом результаты палеопалинологических, дендрохронологических и гляциологических исследований показывают, что для аридных регионов Центральной Азии, в частности, для Таримской впадины, период 1400–1850 гг. характеризовался заметно большей влажностью и количеством осадков, чем предшествующих и последующий временные периоды [Liu et al., 2011; Chen et al., 2019]. Заметно выше современного был объем стока рек, берущих свое начало в горах Куньлуня, Тянь-Шаня и Памира – Тарима, Сырдарьи и Амударьи, – что отражается в письменных источниках XV–XVI веков. С этим увеличением стока связывается и повышенный по сравнению с современными данными уровень Каспийского и Аральского морей в тот же временной период [Chen et al., 2006]. Процессы повышения обводнённости и влажности климата Центральной Азии, по всей видимости, начались еще во второй половине XII в., в переходную эпоху между средневековым климатическим оптимумом и малым ледниковым периодом, и хронологически совпадали с завоевательными походами монголов, из-за чего в исторической и климатологической литературе порой выдвигаются предположения о том, что на успех Чингисхана и его наследников могли повлиять климатические условия их эпохи [Putnam et al., 2016; Di Cosmo, 2024].

На территории Юго-восточного Китая пики пониженных температур наиболее соответствуют средним реконструкциям по всей территории Китая – холодные пики отмечаются здесь на рубеже XVI–XVII вв., во второй половине XVIII в. и на рубеже XIX и XX веков. [Chang et al., 2020]. Здесь эти периоды похолодания были сопряжены с многолетними засухами [Zhao et al., 2024]. Существование аналогичных засушливых периодов в пики похолодания отмечается также и для Северной Африки и Сахеля [Lamb, 1977, p. 469], однако для Восточного Китая это явление связывается скорее с многолетним ослаблением восточноазиатского муссона начиная с XIV в., в свою очередь, вызванным продолжительным переходом феномена Эль-Ниньо – Южного колебания (ЭНЮК) в фазу «Ла-Нинья» [Cook et al., 2010; Lan et al., 2020; Zhao et al., 2024].

В то же время результаты иных исследований, напротив, демонстрируют, что в течение XV–XIX вв. на территории муссонного Юго-восточного Китая господствовали плювиальные условия, в то время как средневековый и современный периоды оказались более засушливыми [Chen et al., 2015]. Следует, правда, отметить, что эта работа объединяет данные по большому числу палеоклиматических реконструкций, и засухи на территории Юго-восточного Китая могли иметь локальный характер. Во всяком случае, на территории Северо-восточного Китая засушливые условия, сопровождавшие похолодания, были выражены значительно сильнее – сильные засухи 1638–1641, 1756–1768 и 1876–1878 гг. гораздо больше затронули районы Китая, лежащие севернее 30 параллели с. ш. [Cook et al., 2010]. В целом, на протяжении последних 2000 тысяч лет на территории Внутреннего Китая засухи происходили чаще в холодные периоды, чем в теплые, что дополнительно подтверждает связь с ослаблением восточноазиатского муссона в этих хронологических промежутках [Lee, Zhang, 2010]

Реконструкции средних многолетних температурных аномалий относительно начала XX в. для упомянутых выше пиковых холодных периодов варьируют от $-0,1$ до $-0,4^{\circ}\text{C}$ в зависимости от конкретного пика, территории и используемых методов реконструкции [Ge et al., 2013; Zhou et al., 2019; Liu et al., 2021].

Как и в случае средневекового климатического оптимума, наибольшее влияние на жизнь человека малый ледниковый период (МЛП) оказал в хозяйственной сфере. В течение XVII в., то есть, в период наибольшего похолодания, во многих странах Западной Европы свирепствовал вызванный регулярными неурожаями голод. По оценкам, приведенным в книге А. Кросби «Колумбов обмен» [цит. по Lamb, 1977, р. 472], в течение XVII–XVIII вв. во многих регионах Африки и Евразии, за исключением Китая и территорий Османской империи и Русского царства численность населения либо сокращалась, либо длительное время находилась примерно на одном и том же уровне, в чем Х.Г. Лэм усматривал влияние климатических условий этого периода, хотя и с оговоркой, что наиболее четко эта связь отмечается только для Европы [Lamb, 1977, pp. 471–473].

Большое внимание исследователей привлекает вопрос существования связи между климатическими условиями малого ледникового

периода и главными событиями китайской истории XVII в. – падением династии Мин (1644) и манчжурским завоеванием Китая (1644–1683). Одной из основных причин крушения Минского государства являлась затяжная крестьянская война 1628–1647 гг., охватившая весь Северо-восточный Китай. Вызвана она была как непомерным налоговым гнетом, так и тяжелым голодом, от которого Китай страдал дважды в период правления императора Ваньли (1570–1620): в 1586–1589 гг. и 1615–1620 гг. Оба этих временных промежутка приходятся на периоды похолодания и засухи, вызванной ослаблением муссона [Brook, 2023, р. 129]. Наконец, на правление императора Чунчжэня (1627–1644) пришелся особенно продолжительный период похолодания и засухи, спровоцировавший дороговизну (в 1641–1642 гг. цены на зерно превышали цены предыдущих голодных периодов вдесятеро) и страшный голод [там же, р. 125, 157]. В данном случае на глобальный пик похолодания XVI–XVII вв. наложился период повышенной вулканической активности в Тихоокеанском регионе 1638–1644 гг., вызвавший выброс большого количества вулканической пыли в атмосферу и переход ЭНЮК в фазу «Ла-Нинья», что, в свою очередь, спровоцировало ослабление восточноазиатского муссона и засуху в Северо-восточном Китае [Brook, 2023, pp. 136–137; Fan, 2023].

Заключение

Важно отметить, что результаты, полученные при реконструкции климатических условий малого ледникового периода в Китае, в целом сходятся с данными, полученными для Европы, хотя, разумеется, для отдельных лет годовые и сезонные температурные аномалии могли достигать -2 и даже -3°C [Luterbacher et al., 2016; Wanner et al., 2022]. Реконструкции температур для Северного полушария в целом показывают более значительные многолетние температурные аномалии, достигающие значений от $-0,7$ до $-1,1^{\circ}\text{C}$ [Christiansen, Ljungqvist, 2011; Masson-Delmotte et al., 2013], что, впрочем, ни в коей мере не может противоречить выводу о глобальности похолодания в этот хронологический период.

Существование связи между климатическими колебаниями в Атлантике и Пацифике и многолетними погодными условиями на территории Китая, во всяком случае, сомнению не подлежит. Если муссонный климат восточного побережья Китая в значительной степени зависит от уже упомянутого выше ЭНЮК, то количество

осадков на территории Синьцзяна, по всей видимости, подвержено влиянию со стороны иного феномена циркуляции атмосферы – североатлантического колебания (САК). Так, в периоды отрицательной фазы САК влажные воздушные массы относятся западными ветрами умеренного пояса через Средиземное море в Среднюю и Центральную Азию, в то время как в периоды положительной фазы САК их путь смещается дальше к северо-востоку от Атлантического океана, в результате чего количество осадков в Центральной Азии понижается. В период средневекового климатического оптимума феномен САК находился в основном в положительной фазе (положительная температурная аномалия в Европе), а в период малого ледникового периода – в отрицательной (отрицательная температурная аномалия в Европе), чем и объясняется более плювиальный характер климата Центральной Азии в XV–XIX вв. [Trouet et al., 2009; Chen et al., 2015; Chen et al., 2019].

В рамках дискуссии о возможных причинах и степени глобальности средневекового климатического оптимума и малого ледникового периода (МЛП) следует отметить, что прохладный период XI–XII вв., наблюдаемый как для Европы, так и для Восточной Азии, хронологически совпадает с минимумом Оорта, периодом пониженной солнечной активности, продолжавшимся с 1010 по 1050 г. В то же время второй теплый период конца XII – начала XIII в. совпадает с периодом высокой солнечной активности в 1100–1250 гг. [Hao et al., 2020a, 2020b]. В то же время, несмотря на многочисленные предположения, связывающие глобальный холодный пик МЛП XVII в. с другим продолжительным периодом пониженной солнечной активности – минимумом Маундера 1650–1715 гг. – современные исследователи предполагают, что значительные колебания температур в отрицательную сторону в течение МЛП связаны скорее с выбросами вулканического пепла в атмосферу и уменьшение солнечной активности оказывало на климат планеты меньшее влияние, чем предполагалось ранее [Owens et al., 2017].

Суммируя все вышесказанное, следует заключить, что, несмотря на существование определенных различий в характере протекания средневекового климатического оптимума и малого ледникового периода между Европой и Восточной Азией, в обеих частях света пики похоло-

даний и потеплений оказываются более-менее синхронизированы, что отмечалось в том числе и в обзорных работах китайских авторов [Ge et al., 2013]. В действительности наибольшие несоответствия в климатических условиях в ту или иную эпоху наблюдаются не между частями света, но между отдельными регионами, и обусловлены они в основном локальными метеорологическими процессами, которые, однако, в большой степени зависимы от глобальных многолетних колебаний (САК, ЭНЮК).

Благодарности

Автор высказывает глубокую благодарность директору НИИ и Музея Антропологии МГУ имени М.В. Ломоносова, академику, д.и.н. Бужиловой Александре Петровне за помощь в подготовке дизайна исследования.

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

The author expresses great gratitude to the director of the Lomonosov Moscow State University Research Institute and Museum of Anthropology, academician of RAS, Doctor of Historical Sciences Buzhilova Aleksandra Petrovna for her help in the preparing the design of the study.

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

Библиография

- Борисов А.А. Палеоклиматы территории СССР. Л.: Издательство Ленинградского Университета. 1965.
- Клименко В.В. Климат средневековой теплой эпохи в Северном полушарии. М.: Изд-во МЭИ. 2001.
- Рыбак О.О. Выделение климатического сигнала из изотопного ряда в ледовом керне. // Изв. ВУЗов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки, 2006. № 4. С. 104–108.
- Слепцов А.М., Клименко В.В. Обобщение палеоклиматических данных и реконструкция климата Восточной Европы за последние 2000 лет // История и современность, 2005. № 1. С. 118–135.
- Субботин А.А. Описание климата XIV–XV вв. в летописях и хрониках Великого княжества Литовского // Вестник Удмуртского университета, 2024. Т. 34. № 3. С. 627–632.

Информация об авторе

Манахов Павел Дмитриевич, ORCID ID: 0000-0002-1192-006X, poul.manakhov@yandex.ru

Поступила в редакцию 21.06.2025,
принята к публикации 25.07.2025

¹⁾*Lomonosov Moscow State University, Faculty of Biology, Anthropology Department, Leninskiye gory, 1-12, Moscow, 119234, Russia*

²⁾*Lomonosov Moscow State University, Research Institute and Museum of Anthropology, Mokhovaya st., 11, Moscow, 125009, Russia*

THE RECENT RECONSTRUCTIONS OF THE CLIMATIC CONDITIONS OF EUROPE AND EAST ASIA DURING THE MEDIEVAL WARM PERIOD AND LITTLE ICE AGE: A SCIENTIFIC REVIEW

Introduction. *The following review concerns the research of Eurasian climate history during the last 1500 years.*

Materials and methods. *The results of paleoclimatological studies published during the last 15 years are examined and compared, including the brief outline of the methods of the reconstruction of past climates employing various proxies, including pollen, tree rings and ice cores.*

Results and discussion. *The recent reconstructions of the climate of the Europe and Eastern Asia during the most important climatic events of the past millennium – the Medieval Warm Period (10th–13th cc.) and the Little Ice Age (15th–19th cc.) are described. The influence of the climatic conditions of these time periods on the lives and economic activities of the human populations in Europe and China.*

Conclusion. *The comparison of the reconstructions originating from the various regions of Eurasia demonstrates the global extent of the warm and cold periods and the existence of the connections between perennial meteorological events in Europe and Asia.*

Keywords: reconstruction of past climate; Medieval Warm Period; Little Ice Age; Europe; Eastern Asia, paleoecology, paleoclimatology

DOI: 10.55959/MSU2074-8132-25-3-12

References

- Borisov A.A. *Paleoclimates of the USSR*. Leningrad, LSU Publ., 1965. 112 p. (In Russ.)
- Klimenko V.V. *Climate of the Medieval Warm Period in the Northern Hemisphere*. Moscow, 2001. 88 p. (In Russ.)
- Rybak O.O. Extraction of a climate signal from an isotopic series of an ice core. *Bulletin of Higher Education Institutes. North Caucasus Region. Natural Sciences*, 2006, 54 (4), pp. 104–108. (In Russ.)
- Sleptsov A.M., Klimenko V.V. Generalization of the paleoclimate data and reconstruction of the climatic conditions of Eastern Europe during the last 2000 years. *History and Modernity*, 2005, 1 (1), pp. 118–135. (In Russ.)
- Subbotin A.A. Description of the climate of XIV–XV centuries in annals and chronicles of the Grand Duchy of Lithuania. *The Bulletin of Udmurt University*, 2024, 34 (3), pp. 627–632. (In Russ.). DOI: 10.35634/2412-9534-2024-34-3-627-632.
- Brook T. *The Price of Collapse: the Little Ice Age and the Fall of Ming China*. Princeton, Princeton University Press, 2023. 256 p.
- Büntgen U., Tegel W., Nicolussi K., McCormick M., Frank D. et al. 2500 Years of European Climate Variability and Human Susceptibility. *Science*, 2011, 331 (6017), pp. 578–582. DOI: 10.1126/science.1197175.
- Büntgen U., Kyncl T., Ginzler C., Jacks D.S., Esper J. et al. Filling the Eastern European gap in millennium-long temperature reconstructions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2013, 110 (5), pp. 1773–1778. DOI: 10.1073/pnas.1211485110.
- Chang J., Zhang E., Wang L., Liu E., Yang X. et al. A quantitative temperature reconstruction of the ‘Little Ice Age’ in southern China. *The Holocene*, 2020, 30 (5), pp. 709–720. DOI: 10.1177/0959683619895578.
- Chen F., Huang X., Zhang J., Holmes J.A., Chen J. Humid Little Ice Age in arid central Asia documented by Bosten Lake, Xinjiang, China. *Science in China Series D: Earth Sciences*, 2006, 49 (12), pp. 1280–1290. DOI: 10.1007/s11430-006-2027-4.
- Chen J., Chen F., Feng S., Huang W., Liu J. et al. Hydroclimatic changes in China and surroundings during the Medieval Climate Anomaly and Little Ice Age: Spatial patterns and possible mechanisms. *Quaternary Science Reviews*, 2015 107, pp. 98–111. DOI: 10.1016/j.quascirev.2014.10.012.
- Chen J., Liu J., Zhang X., Chen S., Huang W. et al. Unstable Little Ice Age climate revealed by high-resolution proxy records from northwestern China. *Climate Dynamics*, 2019, 53 (3–4), pp. 1517–1526. DOI: 10.1007/s00382-019-04685-5.
- Christiansen B., Ljungqvist F.C. Reconstruction of the Extratropical NH Mean Temperature over the Last Millennium with a Method that Preserves Low-Frequency Variability. *Journal of Climate*, 2011, 24 (23), pp. 6013–6034. DOI: 10.1175/2011JCLI4145.1.
- Christiansen B., Ljungqvist F.C. The extra-tropical Northern Hemisphere temperature in the last two millennia: Reconstructions of low-frequency variability. *Climate of the Past*, 2012, 8 (2), pp. 765–786. DOI: 10.5194/cp-8-765-2012.
- Chu G., Sun Q., Wang X., Liu M., Lin Y. et al. Seasonal temperature variability during the past 1600 years recorded

in historical documents and varved lake sediment profiles from northeastern China. *The Holocene*, 2012, 22 (7), pp. 785–792. DOI: 10.1177/0959683611430413.

Cook E.R., Anchukaitis K.J., Buckley B.M., D'Arrigo R.D., Jacoby G.C. et al. Asian Monsoon Failure and Megadrought During the Last Millennium. *Science*, 2010, 328 (5977), pp. 486–489. DOI: 10.1126/science.1185188.

Cook E.R., Seager R., Kushnir Y., Briffa K.R., Büntgen U. et al. Old World megadroughts and pluvials during the Common Era. *Science Advances*, 2015, 1 (10), p. e1500561. DOI: 10.1126/sciadv.1500561.

Di Cosmo N. Climate Variability and Medieval Nomadic Empires: Notes from Case Studies. *Medieval Worlds*, 2024, 21, pp. 32–50. DOI: 10.1553/medievalworlds_no21_2024s32.

Fan K. The Little Ice Age and the Fall of the Ming Dynasty: A Review. *Climate*, 2023, 11 (3), p. 71. DOI: 10.3390/cli11030071.

Ge Q., Hao Z., Zheng J., Shao X. Temperature changes over the past 2000 yr in China and comparison with the Northern Hemisphere. *Climate of the Past*, 2013, 9 (3), pp. 1153–1160.

Ge Q., Wu W. Climate during the Medieval Climate Anomaly in China. *PAGES News*, 2011, 19 (1), pp. 24–26. DOI: 10.22498/pages.19.1.24.

Hao Z., Wu M., Liu Y., Zhang X., Zheng J. Multi-scale temperature variations and their regional differences in China during the Medieval Climate Anomaly. *Journal of Geographical Sciences*, 2020a, 30 (1), pp. 119–130. DOI: 10.1007/s11442-020-1718-7.

Hao Z., Zheng J., Yu Y., Xiong D., Liu Y. et al. Climatic changes during the past two millennia along the Ancient Silk Road. *Progress in Physical Geography: Earth and Environment*, 2020b, 44 (5), pp. 605–623. DOI: 10.1177/0309133319893919.

Henriksen P.S. Norse agriculture in Greenland? Farming in a remote medieval landscape. In: *Ruralia, vol. 10. Agrarian Technology in the Medieval Landscape*. Turnhout, Brepols Publishers, 2016. pp. 237–245. DOI: 10.1484/M.RURALIA-EB.5.110468.

Lamb H.H. *Climate: Present, past and future. Vol. 2: Climatic history and the future*. London, Methuen, 1977. 826 p.

Lan J., Xu H., Lang Y., Yu K., Zhou P. et al. Dramatic weakening of the East Asian summer monsoon in northern China during the transition from the Medieval Warm Period to the Little Ice Age. *Geology*, 2020, 48 (4), pp. 307–312. DOI: 10.1130/G46811.1.

Lee H.F., Zhang D.D. Changes in climate and secular population cycles in China, 1000 CE to 1911. *Climate Research*, 2010, 42 (3), pp. 235–246. DOI: 10.3354/cr00913.

Li X., Zhang Y., Hou J., Wang M., Fan B. et al. Spatio-temporal patterns of centennial-scale climate change over the Tibetan Plateau during the past two millennia and their possible mechanisms. *Quaternary Science Reviews*, 2022, 292, p. 107664. DOI: 10.1016/j.quascirev.2022.107664.

Liu W., Liu Z., An Z., Wang X., Chang H. Wet climate during the 'Little Ice Age' in the arid Tarim Basin, northwestern China. *The Holocene*, 2011, 21 (3), pp. 409–416. DOI: 10.1177/0959683610378881.

Liu Y., Zheng J., Hao Z., Zhang X. Regional differences for temperature changes in Medieval Warm Period and Little Ice Age over Europe and Asia. *Quaternary Sciences*, 2021, 41 (2), pp. 462–473. (In Chin.). DOI: 10.11928/j.issn.1001-7410.2021.02.14.

Luterbacher, J., Werner, J. P., Smerdon, J. E., Fernández-Donado, L., González-Rouco, F. J. et al. European summer temperatures since Roman times. *Environmental Research Letters*, 2016, 11 (2), 024001. DOI: 10.1088/1748-9326/11/2/024001.

Manakhov P.D., Evteev A.A. A common ecogeographic trend in the internal nasal cavity variation across Mesolithic to Bronze Age Eastern European and Caucasian populations. *International Journal of Osteoarchaeology*, 2023, 33 (5), pp. 841–857. DOI: 10.1002/oa.3232

Mann M.E., Zhang Z., Rutherford S., Bradley R.S., Hughes M.K. et al. Global Signatures and Dynamical Origins of the Little Ice Age and Medieval Climate Anomaly. *Science*, 2009, 326 (5957), pp. 1256–1260. DOI: 10.1126/science.1177303.

Masson-Delmotte V., Schulz M., Abe-Ouchi A., Beer J., Ganopolski J. et al. Information from Paleoclimate Archives. In *Climate Change 2013 – The Physical Science Basis* (1st ed., pp. 383–464). Cambridge University Press, 2013. DOI: 10.1017/CBO9781107415324.013.

McEvedy C., Jones R. *Atlas of World Population History*. London, Allen Lane, 1978. 368 p.

Neukom R., Steiger N., Gómez-Navarro J.J., Wang J., Werner J.P. No evidence for globally coherent warm and cold periods over the preindustrial Common Era. *Nature*, 2019, 571 (7766), pp. 550–554. DOI: 10.1038/s41586-019-1401-2.

Owens M.J., Lockwood M., Hawkins E., Usoskin I., Jones G.S. et al. The Maunder minimum and the Little Ice Age: an update from recent reconstructions and climate simulations. *J. Space Weather Space Clim.*, 2017, 3, A33. DOI: 10.1051/swsc/2017034.

PAGES 2k Consortium. Continental-scale temperature variability during the past two millennia. *Nature Geoscience*, 2013, 6 (5), pp. 339–346. DOI: 10.1038/ngeo1797.

Putnam A.E., Putnam D.E., Andreu-Hayles L., Cook E.R., Palmer J.G. et al. Little Ice Age wetting of interior Asian deserts and the rise of the Mongol Empire. *Quaternary Science Reviews*, 2016, 131, pp. 33–50. DOI: 10.1016/j.quascirev.2015.10.033.

Shi F., Yang B., Von Gunten L. Preliminary multiproxy surface air temperature field reconstruction for China over the past millennium. *Science China Earth Sciences*, 2012, 55 (12), pp. 2058–2067. DOI: 10.1007/s11430-012-4374-7.

Trouet V., Esper J., Graham N.E., Baker A., Scourse J.D. et al. Persistent Positive North Atlantic Oscillation Mode Dominated the Medieval Climate Anomaly. *Science*, 2009, 324 (5923), pp. 78–80. DOI: 10.1126/science.1166349.

Wanner H., Pfister C., Neukom R. The variable European Little Ice Age. *Quaternary Science Reviews*, 2022, 287, p. 107531. DOI: 10.1016/j.quascirev.2022.107531.

Yao Y., Wang L., Li X., Cheng H., Cai Y. et al. Unexpected cold season warming during the Little Ice Age on the north-eastern Tibetan Plateau. *Communications Earth & Environment*, 2023, 4 (1), p. 182. DOI: 10.1038/s43247-023-00855-w.

Zhao L., Ma C., Zhang X., Li L., Lu H. Multi-proxy reconstruction of climate changes from the Medieval Climate Anomaly to the Little Ice Age in Southeast China. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 2024, 655, p. 112510. DOI: 10.1016/j.palaeo.2024.112510.

Zhou X., Jiang D., Lang X. A multi-model analysis of 'Little Ice Age' climate over China. *The Holocene*, 2019, 29 (4), pp. 592–605. DOI: 10.1177/0959683618824761.

Information about the author

Manakhov Pavel Dmitriyevich, ORCID ID: 0000-0002-1192-006X, poul.manakhov@yandex.ru

© 2025. This work is licensed under a CC BY 4.0 license



Кадырбекова Т.К.

*Институт этнологии и антропологии им. Н.Н. Миклухо-Маклая РАН,
Ленинский пр., д. 32а, Москва, 119334, Россия*

ВНУТРИГРУППОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ КРАНИОМЕТРИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ В СЕРИИ ИЗ МОРДОВСКОГО МОГИЛЬНИКА ЛЕВЖА (XVII – ПЕРВАЯ ПОЛОВИНА XVIII В.)

Введение. В работе дается характеристика краниологической серии из мордовского могильника Левжа, которая была получена благодаря раскопкам 2020 г. при строительстве магистрали в селе Рузаевка (Республика Мордовия). По данным археологии, могильник относится к XVII – первой половине XVIII вв. Согласно исследованиям археологов и этнографов, по особенностям погребального обряда, изначально были выделены группы захоронений, имеющих разные этнокультурные истоки: свойственные как мордве-эрзи, так и мордве-мокше. Исходя из этого, в рамках данной работы проверялась гипотеза о различиях двух подгрупп, выделенных по типу погребального обряда с южной (юго-западной) и восточной (северо-восточной) ориентировками. В погребальном обряде мордвы различие ориентировки погребенных по разным сторонам света является одним из этноопределяющих признаков двух субэтносов.

Материал и методы. Для анализа автором были измерены в общей сложности 286 черепов (137 мужских и 149 женских) по стандартной краниометрической программе, включающей 35 линейных, 10 угловых размеров, 16 указателей и 6 описательных характеристик. Характер изменчивости признаков в исследуемой выборке также проверен на асимметрию и эксцесс. Для сравнения эмпирических и стандартных дисперсий в группах использовался критерий Фишера. Для попарных сравнений средних величин краниометрических признаков двух групп с разной ориентацией использовался *t*-критерий Стьюдента. На последнем этапе был применен метод главных компонент для визуализации данных и для выявления наиболее значимых признаков, влияющих на изменчивость.

Результаты и обсуждение. Анализ морфологических особенностей мужской и женской серий черепов позволяет выделить единый морфологический комплекс с рядом общих характеристик для обеих групп. В строении как мужских, так и женских черепов преобладает мезокранный тип, характеризующийся узким и высоким лицевым отделом. Наиболее заметные различия проявляются в строении лицевого отдела: у женщин наблюдается сочетание ортогнатности с тенденцией к прогнатизму в области альвеолярного отдела. Для мужской серии в отличие от женской характерны умеренное выступание лица и менее выраженное выступание альвеолярного отдела. В целом, черепа из могильника Левжа относятся к мезоморфному европеоидному типу с нерезко выраженными признаками.

Анализ краниометрических характеристик индивидов, с различной ориентировкой головы, не выявил статистически значимых различий между группами. Это подтверждается результатами применения *F*-критерия Фишера и *t*-критерия Стьюдента.

Ключевые слова: физическая антропология; краниометрия; Раннее Новое время; грунтовый могильник; мордва; погребальный обряд

DOI: 10.55959/MSU2074-8132-25-3-13

Введение

В 2020 г. при строительстве магистрали в 1 км от северо-западной окраины села Левжа в Рузаевском районе Республики Мордовия был обнаружен могильник [Куршева, Бикейкин, 2022, с. 46]. Общая площадь памятника составляет

3133 кв. м (Акт государственной историко-культурной экспертизы документации, обосновывающей включение выявленного объекта культурного наследия «Грунтовый могильник у с. Левжа», в единый государственный реестр объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации).

URL: <https://mktrm.ru/obshestvennye-obsuzhdeniya>, дата обращения – 30.10.2024).

В 2021 г. ООО «Экспедиция» под руководством И.А. Козмирчука были проведены раскопки данного памятника. На сегодняшний день данный могильник является наиболее представительным и полно изученным мордовским кладбищем для Раннего Нового времени. Исследовано 674 индивида из 702 погребений, совершенных по обряду ингумации в грунтовых могильных ямах прямоугольной или овальной формы. Подавляющее большинство погребений индивидуальные. Встречались также парные (мужчина и женщина или захоронения взрослого и ребёнка) и тройные захоронения. По нумизматическому материалу могильник датируется XVII – первой половиной XVIII вв. По сопровождающему инвентарю и обряду погребения, могильник отнесен к мордве [Бакаев, Тропин 2023, с. 1–12]. Для всех погребенных характерно вытянутое на спине положение, с разной ориентировкой головы: на запад, юго-запад или восток (северо-восток). Для мужских и женских захоронений характерен разный сопроводительный инвентарь. В мужских захоронениях находок встречено мало. Сопровождающий инвентарь включает нож, кресало, сьюльгамы. Женский погребальный инвентарь характеризуется разнообразием и включает комплекты украшений. Они представлены украшениями головы и головного убора, груди, рук и деталями костюма [Шигурова, 2023б]. При раскопках могильника обнаружено более 110 тыс. находок, преимущественно, связанных с украшениями одежды [Куршева, Бикейкин, 2022, с. 46; Пивкина, 2022, с. 94; Шигурова, 2023а, с. 69–88; Зеленцова, Ставицкий, 2024, с. 243].

По мнению этнографов, в погребальном обряде различия между мокшанской и эрзянской культурами проявляются в разной ориентировке погребенных. Мокша хоронит покойников головой на юг, а эрзя ориентирует их на север с отклонениями в ту или иную сторону [Газимзянов, 2001; Вихляев, 2011; Волков, 2016, с. 182–190; Пушкова, 2022, с. 93–99]. Поскольку на палеоматериале определение этнической принадлежности захороненных представляет большие сложности, представилось интересным сопоставить краниометрические показатели двух подгрупп изучаемой серии, выделенных по типу погребального обряда с различной ориентировкой.

Материалы и методы

Половозрастные определения производились автором частично во время полевых ис-

следований и в дальнейшем в лаборатории при консультации с Е.П. Китовым и В.В. Куфтериним (ИЭА РАН). При определении пола учитывались морфологические особенности черепа [Алексеев, Дебец, 1964, с. 29–34] и тазовых костей [Алексеев, 1966, с. 43–45; Phenice, 1969]. На посткраниальном скелете учитывались массивность скелета в целом и развитие костного рельефа. Во внимание принимался также сопровождающий инвентарь и обряд погребения. При определении возраста погребенного учитывались такие признаки как зарастание черепных швов и состояние зубной системы, изношенность суставных поверхностей костей [Пашкова, 1963; Алексеев, Дебец, 1964; Ubelaker, 1978].

В рамках анализа краниологической серии было исследовано 286 черепов, из которых 137 принадлежали мужчинам, а 149 – женщинам. Измерения проводились по краниометрической методике [Алексеев, Дебец, 1964] в соответствии со стандартным краниологическим бланком в модификации А.А. Хохлова и Е.П. Китова, включающий 35 линейных и 10 угловых признаков, 16 указателей, а также 6 описательных характеристик. Реставрация черепов проводилась с использованием воско-канифольевой мастики. Также была проведена коннекция методики измерения черепа с другими исследователями (В.В. Куфтерин, Д.В. Пежемский).

Статистическая обработка основных параметров серии (средние значения, минимальные и максимальные значения, среднеквадратические отклонения, коэффициент вариации, показатели асимметрии и эксцесса) проводилась в программе PAST 4 [Hammeretal., 2001]. Далее полученные данные обрабатывались методами одномерной

(t-тест Стьюдента, F-критерий Фишера) и многомерной (анализ главных компонент) статистики в программе Statistica 12. Черепа плохой сохранности исключались из анализа. При невозможности определения на черепе единичных признаков, они заменялись средними значениями, рассчитанными для данной серии. Набор признаков, использованных во внутригрупповом анализе (№№ по Мартину или иное обозначение): 1, 8, 17, 9, 45, 48, 55, 54, 51, 52, SC:SS, 77, $\angle m'$ и 75 (1).

Результаты

Основные статистические параметры мужских и женских черепов из могильника Левжа представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. Основные статистические параметры мужской серии из могильника Левжа
 Table 1. The main statistical parameters of the craniological male series from the burial ground Levzha

Признаки	N	M	SD	Min	Max	V	As	Ex
Линейные размеры								
1	116	179,0	6,51	160	193	3,63	-0,44	0,41
8	128	138,8	6,63	122	158	4,78	0,22	0,13
17	73	131,2	6,91	114	148	5,26	-0,10	0,08
20	99	112,8	5,34	94	132	4,73	-0,18	2,00
5	73	100,4	7,74	87	122	7,71	0,50	-0,11
9	124	93,7	3,79	81	103	4,05	-0,03	0,61
10	118	118,8	5,16	103	133	4,34	-0,01	0,10
11	124	120,8	6,25	106	138	5,17	0,11	-0,33
12	122	111,8	6,07	98	133	5,43	0,23	0,24
40	62	97,7	7,26	81	114	7,43	-0,08	-0,52
43	112	101,5	3,92	94	112	3,86	0,27	-0,03
45	89	128,2	5,12	118	140	4,00	0,07	-0,30
46	100	93,0	4,84	78	104	5,21	-0,44	0,62
47	29	116,5	8,35	96	142	7,17	0,60	2,94
48	100	69,9	4,30	62	81	6,15	0,13	-0,35
51	107	41,2	1,82	37	46	4,42	0,11	-0,55
51a	74	38,2	1,85	34	43	4,84	0,23	-0,02
52	117	32,5	2,59	26	39	7,97	-0,11	-0,25
54	105	24,9	2,14	21	31	8,60	0,19	-0,22
55	112	51,1	3,69	41	59	7,22	-0,03	-0,42
60	40	50,9	2,34	46	57	4,59	-0,31	0,61
61	56	60,0	3,84	48	69	6,40	-0,67	0,95
SS	67	3,7	1,02	2	6	27,38	0,33	-0,25
SC	67	9,2	1,74	5	13	19,01	-0,20	0,29
MS	67	7,5	1,21	5	11	16,19	0,42	1,20
MC	67	19,5	1,81	14	23	9,31	-0,30	0,12
DS	23	11,8	1,49	9	15	12,60	-0,34	-0,11
DC	23	22,2	2,33	18	26	10,48	-0,18	-0,84
FC	91	3,9	1,69	1	7	43,68	0,20	-1,01
Высота изгиба лба	124	23,2	2,40	16	29	10,36	-0,34	-0,20
Угловые размеры								
32	103	80,8	4,46	70	90	5,52	-0,24	-0,60
УПИЛ	119	20,7	2,40	15	28	11,59	0,32	-0,07
GM/FH^	103	75,0	5,24	64	93	6,99	0,47	0,56
72	94	83,9	4,71	69	94	5,62	-0,31	0,51
73	95	85,8	5,70	63	95	6,64	-1,12	2,72
74	80	73,6	7,31	54	93	9,93	0,13	0,42
75 (1)	41	25,0	3,67	17	31	14,67	-0,19	-0,66
77	108	137,1	5,97	120	149	4,35	-0,58	0,17
∠zm'	96	126,5	5,85	111	140	4,62	-0,04	-0,36

Есть продолжение
Continued

Окончание Таблицы 1
Table 1 Continued

Признаки	N	M	SD	Min	Max	V	As	Ex
Указатели								
8 : 1	121	77,3	4,70	66	88	6,08	0,08	0,10
17 : 1	73	73,5	3,59	65	84	4,89	0,04	0,21
17 : 8	70	93,9	5,96	74	107	6,35	-0,25	0,83
20 : 1	119	54,0	3,18	48	65	5,89	0,31	0,45
20 : 8	122	70,0	5,58	58	83	7,97	0,00	-0,55
9 : 8	119	68,0	4,43	58	94	6,51	1,80	9,19
9 : 43	109	92,1	2,68	84	99	2,91	-0,39	0,47
40 : 5	61	97,5	4,64	86	109	4,76	-0,01	-0,23
48 : 45	80	54,8	4,09	47	65	7,45	0,39	-0,32
47 : 45	26	90,0	5,10	79	100	5,67	-0,07	0,09
52 : 51	108	78,8	6,38	61	91	8,10	-0,46	-0,04
54 : 55	102	49,4	6,18	36	80	12,50	1,21	4,63
61 : 60	34	119,0	<i>5,15</i>	108	130	4,33	0,08	0,22
SS: SC	61	40,7	6,97	27	53	17,12	-0,08	-1,03
MS : MC	67	38,5	6,73	24	54	17,48	0,19	0,08
DS : DC	23	53,5	6,98	41	66	13,05	0,13	-0,83
Нижняя челюсть								
65	37	116,1	7,16	100	130	6,16	-0,07	-0,21
66	80	98,8	6,97	83	120	7,06	0,24	0,40
67	126	44,8	2,80	39	54	6,26	0,52	0,70
69	114	31,7	3,52	21	44	11,08	0,00	1,31
71a	118	31,0	<i>2,41</i>	24	37	7,78	-0,12	0,18
C	93	64,1	9,46	43	89	14,76	0,06	-0,35
Описательные признаки								
AS (1-3)	124	2,0	—	1	3	—	—	—
GI (1-6)	76	3,8	—	1	6	—	—	—
PO (0-5)	122	3,2	—	0	6	—	—	—
PM (1-3)	121	2,6	—	1	3	—	—	—
SN (1-5)	74	3,2	—	1	5	—	—	—
AP %	Anthr. 49,0; Inf. 43,1; F. pr. 8,8							

Примечания. Случаи превышения пределов средних величин квадратических отклонений [Алексеев, Дебец, 1964] выделены полужирным шрифтом, курсивом—не достигающие нижних пределов средних.

Notes. Cases which exceed the limits of the mean values of the standard deviations [Alekseev, Debetz, 1964] are highlighted in bold, the cases that do not reach the lower limits of the mean values are highlighted in italics.

Таблица 2. Основные статистические показатели женской краниологической серии из могильника Левжа
 Table 2. The main statistical parameters of the craniological female series from the burial ground Levzh

Признаки	N	M	SD	Min	Max	V	As	Ex
Линейные размеры								
1	138	174,6	6,61	158	195	3,78	0,13	0,20
8	134	136,8	5,51	123	151	4,03	0,05	-0,09
17	89	128,4	6,40	114	145	4,99	0,08	-0,38
20	97	111,0	4,36	100	122	3,93	0,12	-0,37
5	85	97,4	6,56	79	114	6,74	-0,22	0,54
9	130	92,7	3,97	82	102	4,28	0,09	-0,23
10	120	116,7	5,38	102	132	4,61	0,20	0,02
11	130	117,8	5,51	100	132	4,68	-0,09	0,56
12	119	108,8	5,01	97	123	4,60	0,13	-0,21
40	76	93,9	7,34	78	110	7,81	-0,03	-0,47
43	115	99,6	4,04	88	109	4,06	-0,14	-0,17
45	98	123,0	5,64	109	138	4,59	0,14	0,04
46	102	91,0	4,81	79	105	5,29	-0,06	0,17
47	43	111,2	5,75	100	125	5,17	0,58	-0,42
48	115	67,2	3,75	60	76	5,58	0,25	-0,57
51	121	40,2	2,19	32	46	5,45	0,00	0,71
51a	86	37,3	2,03	33	43	5,44	0,47	-0,13
52	127	32,3	2,15	27	37	6,66	-0,32	-0,03
54	113	24,4	1,95	20	29	7,99	0,02	-0,40
55	124	49,0	3,11	40	57	6,34	-0,31	0,56
60	56	50,7	3,53	43	57	6,96	-0,36	-0,52
61	64	59,4	3,30	51	66	5,55	-0,52	0,14
SS	78	3,7	0,99	2	6	26,91	0,18	-0,05
SC	78	9,7	1,91	6	15	19,57	0,47	0,19
MS	74	7,2	1,10	5	10	15,32	0,25	-0,09
MC	74	19,1	2,19	12	24	11,47	-0,16	0,68
DS	47	11,0	1,79	8	19	16,30	2,23	10,07
DC	47	22,3	2,52	15	30	11,29	0,60	1,99
FC	95	3,8	1,64	1	9	42,57	0,55	1,01
Высота изгиба лба	133	24,1	2,87	17	33	11,88	0,39	0,27
Угловые размеры								
32	109	83,9	4,82	73	98	5,75	0,05	0,18
УПИЛ	121	19,9	2,31	14	26	11,61	-0,03	-0,28
GM/FH^	109	79,6	5,32	68	94	6,69	0,23	-0,07
72	102	85,0	4,05	73	97	4,76	-0,08	0,46
73	103	87,5	5,01	70	99	5,73	-0,93	2,00
74	90	73,4	6,56	59	89	8,94	-0,06	-0,28
75 (1)	63	22,4	4,68	13	36	20,86	0,23	0,12
77	113	138,4	5,07	128	154	3,66	0,14	0,04
∠zm'	96	127,4	6,89	110	146	5,41	0,08	-0,13

Есть продолжение
Continued

Окончание Таблицы 2

Table 2 Continued

Признаки	N	M	SD	Min	Max	V	As	Ex
Указатели								
8 : 1	128	78,4	4,29	67	90	5,47	0,35	0,11
17 : 1	85	73,6	3,58	66	83	4,86	0,12	-0,43
17 : 8	82	93,6	5,60	81	111	5,99	0,35	0,34
20 : 1	123	55,0	3,41	47	64	6,20	0,03	0,01
20 : 8	124	70,3	5,39	58	85	7,67	0,07	-0,01
9 : 8	121	67,8	3,37	57	77	4,97	0,21	0,11
9 : 43	111	93,1	2,39	87	98	2,57	-0,05	-0,63
40 : 5	76	96,5	5,96	82	112	6,18	0,25	0,03
47 : 45	38	90,3	5,62	71	100	6,22	-1,11	2,87
48 : 45	90	55,6	4,93	48	79	8,86	2,04	6,67
52:51	119	80,5	5,66	67	96	7,03	-0,01	-0,27
54 : 55	118	50,6	5,59	42	81	11,05	2,10	9,31
61 : 60	51	117,7	8,22	96	133	6,98	-0,35	0,01
SS: SC	76	37,6	8,05	23	60	21,38	0,35	-0,20
MS : MC	75	38,2	7,02	26	61	18,37	0,59	0,39
DS : DC	47	49,2	8,30	34	78	16,88	0,91	1,62
Нижняя челюсть								
65	51	110,7	7,47	92	125	6,75	-0,19	-0,47
66	90	92,1	5,68	82	107	6,17	0,60	0,15
67	127	43,3	2,11	38	49	4,87	0,11	-0,30
69	108	28,9	2,54	22	34	8,78	-0,06	-0,41
71a	118	29,8	2,56	24	36	8,58	-0,20	-0,31
C	96	63,6	8,90	40	90	14,00	-0,19	0,12
Описательные признаки								
AS (1-3)	133	1,1	–	0	3	–	–	–
GI (1-6)	93	2,2	–	1	5	–	–	–
PO (0-5)	133	2,2	–	1	5	–	–	–
PM (1-3)	129	1,9	–	1	3	–	–	–
SN (1-5)	80	2,4	–	1	5	–	–	–
AP %	Anthr. 64,7; Inf. 31,0; F. pr. 4,2							

Примечания. Случаи превышения пределов средних величин квадратических отклонений [Алексеев, Дебец, 1964] выделены полужирным шрифтом, курсивом – не достигающие нижних пределов средних.

Notes. Cases which exceed the limits of the mean values of the standard deviations [Alekseev, Debetz, 1964] are highlighted in bold, the cases that do not reach the lower limits of the mean values are highlighted in italics.

Основные размеры мозговой коробки мужских черепов находятся на границе малых и средних размеров, кроме продольного диаметра, попадающего в градацию средних величин. По указателям черепная коробка мезокранная, орто- и метриокранная по высотным пропорциям. Ушная высота также находится на границе малых и средних величин, по высотноподольному указателю черепа хамекранные, по высотнопоперечному – тайпенокранные. Длина основания черепа средняя, ширина малая. Ширина затылка находится в пределах средних величин на границе с большими. Наименьшая ширина лба на границе малых и средних величин, наибольшая

ширина средняя. Лобно-поперечный указатель средний (68,0 – мезозем). Лицевой отдел узкий и высокий, по указателю – лептенный. Углы горизонтальной профилировки малые, что свидетельствует о резкой профилированности лицевого скелета на обоих уровнях. Ширина и высота носа средние, указатель мезоринный. Угол выступления носа средний. Орбиты по ширине от максилло-фронтальной точки средние, от дакриона малые, по высоте малые, по указателю мезоконхные. Дакриальная высота большая, ширина – малая, указатель – средний. По указателю выступления лица мужские черепы ортогнатные, по указателю угла альвеолярной части – прогнатные. По верхне-

лицевому и общелицевому указателям черепа мезенные и лептопрозопные. Углы профиля лба от назона и от глабеллы средние. Общий лицевой угол находится в пределах средних и больших величин, среднелицевой угол и угол альвеолярной части средние. Длина основания лица, полная и верхняя высоты лица, симотическая ширина и высота, симотический указатель попадают в градацию средних величин, верхняя и средняя ширина лиц, скуловой диаметр, длина и ширина альвеолярной дуги – в категорию малых. Клыковая ямка малой глубины. Надбровные дуги развиты средне. Сосцевидные отростки, так же как и надпереносье выражены выше среднего. В строении нижнего края грушевидной апертуры преобладают заостренные формы, но также часто встречались инфантильная форма и редко – подносовые ямки.

Женская серия характеризуются средними величинами по ряду признаков (продольный, поперечный и высотный диаметры, ушная высота, длина и ширина основания черепа, наименьшая ширина лба, длина основания лица, верхняя ширина лица, скуловой диаметр, средняя ширина лица, полная и верхняя высоты лица, ширина орбиты от максилло-фронтальной точки и от дакриона, высота носа, длина и ширина альвеолярной дуги, высота изгиба лба от назона, углы профиля лба от глабеллы и от назона, угол альвеолярной части, угол выступления носа), кроме наибольшей ширины лба, которая характеризуется большей величиной. По высоте и ширине симотические и дакриальные размеры большие, указатели – средние. Высота орбиты и глубина клыковой ямки малые. Общий и средний лицевые углы и угол альвеолярной части большие. По остальным характеристикам женская серия в целом не отличается от мужской, за исключением верхнелицевого и общелицевого указателей. Они лептенные и ортогнатные. Надбровные дуги и надпереносье развиты слабо. Развитие сосцевидных отростков и наружного затылочного бугра среднее. Антропинная форма нижнего края грушевидного отверстия преобладает, а инфантильная форма и подносовые ямки встречаются реже, чем у мужчин.

В обеих группах по многим признакам наблюдается превышение величины стандартного отклонения по сравнению со стандартными [Алексеев, Дебец 1964, с. 123–127], что может указывать на повышенную внутригрупповую изменчивость [Трофимова, 1946; Газимзянов, 2001; Евтеев, 2009].

Характер изменчивости исследуемой выборки также проверен на асимметрию и эксцесс,

которые показали унимодальную форму кривой, близкую к нормальному распределению.

Для проверки гипотезы о различиях между двумя подвыборками, которые отличаются по ориентировке головы в могильнике, стандартные и эмпирические дисперсии 14 краниометрических признаков были сравнены с помощью F-критерия Фишера (табл. 3 и 4), при соответствующих степенях свободы и при уровне значимости $p < 0,01$. Полученные результаты показали, что эмпирические дисперсии во всех случаях ниже стандартных, что может свидетельствовать о сходстве показателей изменчивости в подвыборках.

Далее мужская и женская выборки были разделены на две подгруппы: группа 1 – захоронения, ориентированные головой на С, СВ, группа 2 – головой на Ю, ЮЗ.

Сравнительный анализ двух подгрупп мужской серии выявил различия по множеству признаков, включая поперечный и высотный диаметры, ушную высоту, ширину затылка, индекс выступления лица, а также верхнелицевые и общелицевые индексы. По данным признакам в первой группе поперечный и высотный диаметры находятся в диапазоне малых и средних величин. Ушная высота и длина альвеолярной дуги малые. Ширина затылка варьирует от средних до больших величин, а высота носа имеет средние показатели. По указателю выступления лица ортогнатные, по верхнелицевому указателю лептенные. По общелицевому указателю попадают в категорию мезопрозопных. Ширина орбиты от дакриальной точки средняя. Дакриальная высота большая. Угол профиля лба от назона находится на границе малых и средних величин.

Во второй подгруппе, в отличие от первой, поперечный диаметр характеризуется средней, а высотный диаметр – малой величиной. Ушная высота и полная высота лица попадают в диапазон малых и средних величин, а ширина затылка находится на границе средних и больших величин. По указателю выступления лица черепа данной группы относятся к категории мезогнатных, а по верхнелицевому индексу – к мезенным. По общелицевому указателю попадают в категорию лептопрозопных. Ширина орбиты от дакриона имеет малые значения, высота носа варьирует в пределах малых и средних величин. Длина альвеолярной дуги характеризуется малыми значениями, дакриальная высота – средними. Угол профиля лба от назона и средний лицевой угол имеют средние значения.

Таблица 3. Основные статистические показатели мужских подгрупп, выделенных по типу погребального обряда из могильника Левжа
 Table 3. Main craniometric characteristics of the male subsamples, combined by type of funeral rite from the Levzha cemetery

Группа I (головой на С., СВ.)						Группа (головой на Ю., ЮЗ.)					
Признаки	N	M	SD*	Min	Max	N	M	SD*	Min	Max	F**
Линейные размеры											
1	61	178,7	7,03	160	192	55	179,4	5,91	160	193	1,58
8	70	138,3	6,27	124	153	58	139,3	7,06	122	158	1,56
17	39	131,8	7,01	116	148	34	130,6	6,83	114	145	1,16
20	54	113,1	5,29	100	132	45	112,4	5,42	94	123	–
5	39	100,4	8,62	87	122	34	100,4	6,71	87	118	–
9	69	93,8	3,56	86	103	55	93,5	4,09	81	102	1,68
10	66	118,4	4,94	108	133	52	119,3	5,43	103	129	–
11	68	120,7	6,22	106	135	56	121,0	6,34	109	138	–
12	67	111,5	6,27	101	133	55	112,1	5,86	98	125	–
40	31	97,5	7,96	81	114	31	98,0	6,62	84	108	–
43	61	102,3	4,42	94	112	51	100,7	3,06	94	111	–
45	49	128,0	5,05	118	138	40	128,4	5,27	118	140	1,13
46	54	92,8	4,78	79	104	46	93,3	4,95	78	103	–
47	16	118,1	9,3	107	142	13	114,5	6,85	96	125	–
48	51	70,4	4,58	62	81	49	69,3	3,96	62	80	1,85
51	55	41,4	1,71	37	46	52	40,9	1,90	37	45	1,44
51a	36	38,4	1,65	35	43	38	38,1	2,04	34	43	–
52	62	32,9	2,43	28	38	55	32,1	2,73	26	39	1,53
54	54	24,6	2,08	21	28	51	25,3	2,16	21	31	1,11
55	59	51,6	3,78	41	59	53	50,5	3,54	42	58	1,35
60.	19	51,0	1,48	49	55	21	50,8	2,95	46	57	–
61	31	60,9	3,52	53	69	25	59,0	4,03	48	65	–
SS	30	3,8	0,97	2	6	37	3,6	1,07	2	6	–
SC	30	9,0	1,42	6	13	37	9,3	1,98	5	13	–
MS	31	7,6	1,24	5	11	36	7,4	1,2	5	11	–
MC	31	19,4	1,65	17	22	36	19,6	1,96	14	23	–
DS	10	12,2	1,13	10	14	13	11,6	1,71	9	15	–
DC	10	22,8	2,02	20	26	13	21,7	2,51	18	26	–
FC	46	3,6	1,41	1	7	45	4,1	1,91	1	7	–
Высота изгиба лба	65	23,3	2,33	18	28	59	23,0	2,48	29		–
Угловые размеры											
32	55	79,9	4,47	71	88	48	82,0	4,23	70	90	–
УПИЛ	65	20,7	25	2,74	15	54	20,7	2,41	17	28	–
GM/FH^	55	74,4	4,81	65	88	48	75,7	5,66	64	93	–
72	49	84,3	4,35	71	94	45	83,5	5,10	69	94	–
7	51	86,2	5,39	63	95	44	85,4	6,07	68	95	–
74	40	74,6	6,04	63	89	40	72,7	8,36	54	93	–
75 (1).	19	25,0	3,76	17	31	22	25,0	3,68	18	31	1,22
77	58	137,4	6,22	120	149	50	136,8	5,70	120	146	1,47
∠zm'	52	127,5	5,62	116	140	44	125,4	5,97	111	136	1,22

Есть продолжение
Continued

Окончание Таблицы 3
Table 3 Continued

Группа 1 (головой на С., СВ.)						Группа (головой на Ю., ЮЗ.)					
Признаки	N	M	SD*	Min	Max	N	M	SD*	Min	Max	F**
Указатели											
8 : 1	66	77,1	4,98	66	88	55	77,6	4,36	66	88	–
17 : 1	39	74,1	3,39	68	84	34	72,8	3,74	65	79	–
17 : 8	38	94,7	6,10	84	107	32	92,9	5,73	74	107	–
20 : 1	65	54,6	3,20	48	65	54	53,3	3,04	48	59	–
20 : 8	67	71,0	5,68	58	83	55	68,9	5,28	59	78	–
9 : 8	67	67,9	3,65	58	77	52	68,0	5,30	60	94	–
9 : 43	60	91,7	2,57	84	97	49	92,6	2,76	85	99	–
40 : 5	30	96,9	4,43	88	109	31	98,1	4,84	86	105	–
47 : 45	15	89,7	4,71	82	100	11	90,4	5,81	79	100	–
48 : 45	43	55,3	4,51	47	65	37	54,3	3,50	48	63	–
52 : 51	55	78,9	6,37	65	91	53	78,7	6,45	61	91	–
54 : 55	52	48,0	5,44	36	60	50	50,9	6,60	41	79,7	–
61 : 60	17	120,1	5,13	108	130	17	117,9	5,08	108	127	–
SS : SC	25	43,1	7,29	29	53	36	39,1	6,33	27	52	1,91
MS : MC	31	39,3	6,90	24	54	36	37,9	6,61	26	54	–
DS : DC	10	53,7	6,95	46	66	13	53,4	7,29	41	65	–
Нижняя челюсть											
65	19	117,5	6,27	105	129	18	114,6	7,89	100	130	–
66	47	99,2	7,06	83	120	33	98,2	6,90	83	110	–
67	67	44,6	2,79	39	53	59	45,0	2,84	40	54	–
69	60	31,6	4,08	21	44	54	31,9	2,79	27	39	–
71a	64	31,2	2,41	27	37	54	30,7	2,41	24	36	–
C	49	64,2	8,74	82	44	64,0	10,31	43	89	–	–
Описательные признаки											
AS (1-3)	66	2,0	–	1	3	58	2,1	–	1	3	–
GI (1-6)	37	3,7	–	1	5	39	4,0	–	2	6	–
PO (0-5)	66	3,1	–	0	5	56	3,3	–	2	5	–
PM (1-3)	65	2,6	–	1	3	56	2,7	–	1	3	–
SN (1-5)	38	2,9	–	1	5	36	3,6	–	1	5	–
AP %	Anthr. 51,8; Inf. 40,7; F. pr. 7,4					Anthr. 47,7; Inf. 43,1; F. pr. 9,0					

Примечания. * – Случаи превышения пределов средних величин квадратических отклонений [Алексеев, Дебец, 1964] выделены полужирным шрифтом; курсивом – не достигающие нижних пределов средних. ** – Значения F-критерия Фишера при сравнении эмпирических и стандартных дисперсий. Курсивом – значение F для достоверно пониженной изменчивости при $p < 0,01$.

Notes. * – Cases of exceeding the limits of the mean values of standard deviations [Alekseev, Debetz, 1964] are highlighted in bold; Italics – not reaching the lower limits of the mean values. ** – The values of Fisher's exact test when comparing empirical and standard variances. The value of F is – in italics for significantly reduced variability at $p < 0.01$.

Для первой группы женской серии характерны средние величины ушной высоты. Длина основания черепа, наибольшая ширина лба, симметрическая ширина, средний лицевой угол находятся на границе средних и больших величин.

Во второй группе, в отличие от первой, ушная высота попадает в градацию средних величин. Длина основания черепа средняя.

Наибольшая ширина лба большая и симметрическая ширина, средний лицевой угол большие.

Далее было проведено сравнение двух подгрупп, выделенных по типу погребального обряда (первая – с южной и юго-западной ориентировкой костяка, а вторая – с северо-восточной), с применением двухвыборочного t-критерия Стьюдента для независимых выборок.

Таблица 4. Основные статистические показатели женских серий, объединенных по типу погребального обряда (с южной и юго-западной и с северо-восточной ориентировкой) из могильника Левжа

Table 4. Main craniometric characteristics of the female subsamples, combined by type of funeral rite from the Levzha cemetery

Группа 1 (головой на С., СВ.)						Группа 2 (головой на Ю., ЮЗ.)					
Признаки	N	M	SD*	Min	Max	N	M	SD*	Min	Max	F**
Линейные размеры											
1	65	175,0	6,42	158	195	73	174,3	6,81	161	192	1,26
8	64	135,9	5,60	123	151	70	137,7	5,31	127	148	1,23
17	40	129,1	6,34	117	142	49	127,7	6,45	114	145	1,06
20	41	110,6	3,67	105	121	56	111,2	4,82	100	122	–
5	38	98,7	6,55	83	114	47	96,3	6,43	79	114	–
9	57	92,5	4,26	82	101	73	93,0	3,75	86	102	1,65
10	53	115,9	5,15	102	126	67	117,3	5,52	108	132	–
11	62	117,2	5,43	100	130	68	118,3	5,58	106	132	–
12	57	108,9	4,13	100	120	62	108,6	5,72	97	123	–
40	34	94,7	6,05	84	110	42	93,3	8,26	78	109	–
43	50	99,4	4,66	88	109	65	99,7	3,52	92	108	–
45	46	122,3	5,89	111	138	52	123,6	5,39	109	135	1,42
46	45	91,4	4,81	79	105	57	90,7	4,83	80	103	–
47	21	110,4	6,38	100	125	22	112,0	5,08	105	123	–
48	51	66,9	3,75	61	76	64	67,5	3,76	60	75	1,01
51	53	40,1	2,24	32	45	68	40,3	2,16	35	46	1,15
51a	36	37,2	1,94	34	41	50	37,4	2,12	33	43	–
52	57	32,3	2,04	27	37	70	32,3	2,26	27	37	1,50
54	51	24,5	1,85	21	28	62	24,4	2,05	20	29	1,22
55	55	49,2	2,84	41	56	69	48,8	3,32	40	57	1,35
60	25	49,6	3,27	43	55	31	51,5	3,56	44	57	–
61	31	59,3	3,04	53	66	33	59,5	3,57	51	65	–
SS	34	3,5	1,04	2	6	44	3,8	0,93	2	6	–
SC	34	9,5	1,87	6	14	44	10,0	1,92	6	15	–
MS	30	6,9	1,03	5	9	44	7,4	1,11	5	10	–
MC	30	18,9	2,60	12	24	44	19,3	1,88	15	23	–
DS	18	11,2	2,44	8	19	29	10,8	1,26	9	14	–
DC	18	22,9	2,77	19	30	29	22,0	2,34	15	28	–
FC	42	3,7	1,47	1	7	53	4,00	1,76	1	9	–
Высота изгиба лба	61	24,1	2,81	18	33	72	24,2	2,94	17	32	–
Угловые размеры											
32	47	84,0	4,62	73	98	62	83,8	5,01	74	95	–
УПИЛ	53	20,1	2,32	15	24	68	19,7	2,30	14	26	–
GM/FH^	47	80,2	5,11	70	94	62	79,1	5,47	68	93	–
72	44	84,7	4,72	73	97	58	85,2	3,48	77	93	–
73	45	86,8	6,12	70	99	58	88,0	3,92	73	95	–
74	40	72,8	6,89	59	89	50	73,9	6,31	60	87	–
75 (1)	27	22,0	5,13	13	36	36	22,8	4,36	14	31	1,96
77	47	137,7	4,97	128	151	66	139,0	5,10	128	154	1,12
∠zm'	45	127,0	6,75	113	141	51	127,7	7,06	110	146	1,20

Есть продолжение

Continued

Окончание Таблицы 4
Table 4 Continued

Группа 1 (головой на С., СВ.)						Группа 2 (головой на Ю., ЮЗ.)					
Признаки	N	M	SD*	Min	Max	N	M	SD*	Min	Max	F**
Указатели											
8 : 1	62	77,8	4,56	67	88	66	79,1	3,95	72	90	–
17 : 1	39	73,9	3,47	68	83	46	73,4	3,69	66	80	–
17 : 8	38	95,1	6,03	84	111	44	92,3	4,91	81	102	–
20 : 1	59	55,5	3,11	49	64	64	54,6	3,64	47	64	–
20 : 8	59	71,4	5,38	58	85	65	69,2	5,23	58	83	–
9 : 8	54	68,1	3,68	57	77	67	67,6	3,10	61	74	–
9 : 43	48	93,5	2,31	89	98	63	92,8	2,44	87	98	–
40 : 5	34	96,1	5,87	82	109	42	96,8	6,09	84	112	–
47 : 45	18	91,4	<i>4,60</i>	80	100	20	89,4	6,36	71	100	–
48 : 45	42	55,4	3,31	50	65	48	55,8	6,03	48	79	–
52 : 51	52	80,6	5,16	71	90	67	80,5	6,05	67	96	–
54 : 55	52	50,8	5,88	42	81	66	50,5	5,40	42	76	–
61 : 60	24	118,7	<i>7,55</i>	96	133	27	116,8	8,81	99	132	–
SS: SC	32	35,9	<i>7,68</i>	23	52	44	38,9	<i>8,17</i>	24	60	<i>1,28</i>
MS : MC	30	37,1	<i>7,39</i>	26	61	45	38,9	<i>6,74</i>	27	54	–
DS : DC	18	49,1	10,57	34	78	29	49,2	<i>6,73</i>	39	67	–
Нижняя челюсть											
65	27	109,6	6,41	96	123	24	111,9	8,48	92	125	–
66	46	91,7	<i>5,05</i>	82	107	44	92,4	6,32	82	107	–
67	58	43,2	<i>2,09</i>	39	49	69	43,3	<i>2,13</i>	38	48	–
69	52	28,6	2,50	22	34	56	29,2	2,57	24	34	–
71a	55	29,9	2,69	24	36	63	29,8	2,46	25	36	–
C	43	63,4	8,93	43	76	53	63,7	8,96	40	90	–
Описательные признаки											
AS (1-3)	61	1,0	–	0	3	72	1,2	–	0	3	–
GI (1-6)	39	2,1	–	1	3	54	2,3	–	1	5	–
PO (0-5)	63	2,0	–	1	4	70	2,4	–	1	5	–
PM (1-3)	64	1,8	–	1	3	65	2,0	–	1	3	–
SN (1-5)	37	2,2	–	1	4	43	2,6	–	1	5	–
AP %	Anthr. 66,7 Inf. 31,4 F. pr. 1,9					Anthr. 63,0 Inf. 32,3 F. pr. 4,6					

Примечания. * – Случаи превышения пределов средних величин квадратических отклонений [Алексеев, Дебец, 1964] выделены полужирным шрифтом; курсивом – не достигающие нижних пределов средних.

** – Значения F-критерия Фишера при сравнении эмпирических и стандартных дисперсий. Курсивом – значение F для достоверно пониженной изменчивости при $p < 0,01$.

Notes.* – Cases of exceeding the limits of the mean values of standard deviations [Alekseev, Debetz, 1964] are highlighted in bold; Italics – not reaching the lower limits of the mean values. ** – The values of Fisher's exact test when comparing empirical and standard variances. The value of F is – in italics for significantly reduced variability at $p < 0.01$.

Результаты сопоставления с использованием t-критерия Стьюдента показали, что краниологические параметры мужской и женской подгрупп, выделенных по особенностям погребального обряда, статистически не различаются (табл. 5 и 6).

Однородность серии также проверялась методом главных компонент по 14 краниологическим признакам (1, 8, 17, 9, 45, 48, 52, 51, 55,

54, 77, $\angle z m'$, 75 (1)). В анализ включены две подгруппы, представленные 43 мужскими и 53 женскими черепами хорошей сохранности.

Первые три компонента отразили 50,5% общей изменчивости. Нагрузки в первой ГК приходятся на продольный диаметр, верхнюю высоту лица, ширину носа, высоту орбиты (с отрицательными нагрузками) и назо-малярный угол, а

Таблица 5. Результаты двухвыборочного t-теста для независимых выборок двух мужских подгрупп из могильника Левжа
Table 5. The results of a two-sample t-test on independent samples from two male subsamples of the Levzha cemetery

Признаки	Группа 1		Группа 2		Значение t-критерия	df	p (уровень значимости)
	N	M	N	M			
1	67	180,1	57	179,9	0,17	122	0,87
8	69	138,3	58	139,3	-0,88	125	0,38
17	39	131,0	34	130,6	0,25	71	0,80
9	68	93,8	55	93,5	0,36	121	0,72
45	49	128,3	40	128,4	-0,08	87	0,94
48	53	71,1	49	69,3	1,92	100	0,06
55	58	51,6	53	50,5	1,48	109	0,14
54	53	24,6	51	25,3	-1,80	102	0,07
51	54	41,4	52	40,9	1,69	104	0,09
52	61	32,9	55	32,1	1,60	114	0,11
77	57	137,4	50	136,8	0,52	105	0,61
∠zm'	51	127,5	44	125,4	1,78	93	0,08
SS:SC	28	42,6	36	39,1	1,82	62	0,07
75 (1)	20	26,1	22	25,0	0,82	40	0,42

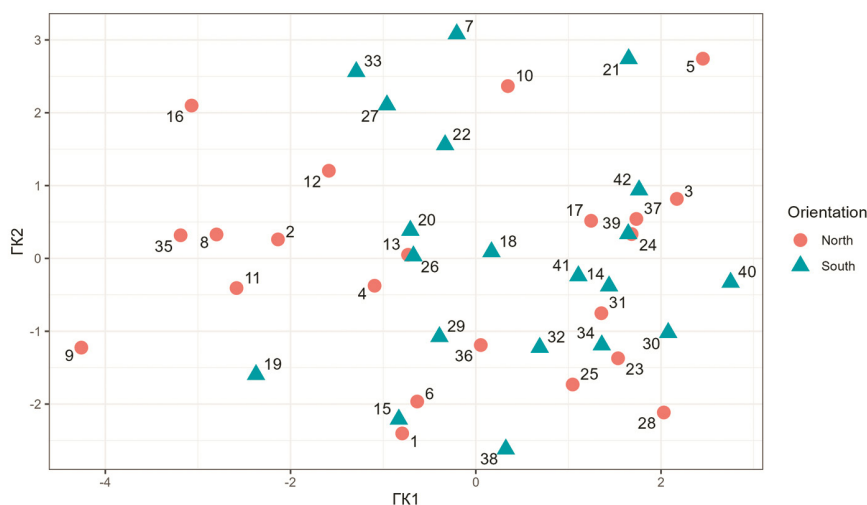


Рисунок 1. Результаты внутригруппового анализа мужской выборки методом ГК. Распределение индивидов в пространстве ГК1 и ГК2. Обозначения: круг – захоронения, ориентированные на Север, треугольник – захоронения, ориентированные на Юг
Figure 1. The results of the intragroup PC analysis of the male sample Legend: Circle – North-facing burials, Triangle – South-facing burials

второй ГК – на наименьшую ширину лба, скуловой диаметр, высоту носа, симотический указатель (с отрицательной нагрузкой), в третьей ГК – на поперечный диаметр (с отрицательной нагрузкой) и угол выступания носа (табл.7). Первая компонента дифференцирует высоколицы черепа с большим продольным диаметром, с высокими орбитами и с резкой горизонтальной профилировкой на уровне орбит от черепов с противоположными характеристиками. Вторая компонента разделяет широколицы и высоконосые черепа с низким переносом от узколицых и низконосых с высоким переносом. Третья

компонента разделяет черепа с широкой мозговой коробкой, слабо выступающим носом и черепа с противоположными характеристиками.

В женской выборке первые три компоненты описывают 46,5% общей изменчивости. В первой ГК наибольшие нагрузки пришлись на наименьшую ширину лба, скуловой диаметр, верхнюю высоту лица, высоту и ширину носа, высоту орбиты, во второй – на назо-малярный зиго-максиллярный углы (с отрицательными знаками), в третьей на поперечный, высотный диаметры и симотический указатель (табл.7). Первая компонента описывает черепа с очень

Таблица 6. Результаты двухвыборочного t-теста для независимых выборок двух женских подгрупп из могильника Левжа
Table 6. The results of a two-sample t-test on independent samples from two female subsamples of the Levzha cemetery

Признаки	Группа 1		Группа 2		Значение t-критерия	df	p (уровень значимости)
	N	M	N	M			
1	65	175,0	73	174,3	0,56	136	0,58
8	64	135,6	70	137,7	-1,93	132	0,06
17	40	129,1	50	127,1	1,33	88	0,19
9	58	92,8	73	93,0	-0,18	129	0,86
45	46	122,3	52	123,6	-1,20	96	0,23
48	51	66,9	64	67,5	-0,82	113	0,42
55	55	49,2	68	48,8	0,57	121	0,57
54	52	24,6	66	24,9	-0,55	116	0,58
51	53	40,1	68	40,3	-0,51	119	0,61
52	58	32,3	73	32,4	-0,26	129	0,80
77	47	137,7	66	139,0	-1,36	111	0,18
∠zm'	45	127,0	52	127,0	-0,03	95	0,98
SS:SC	32	35,9	45	39,4	-1,78	75	0,08
75 (1)	27	22,0	36	22,8	-0,67	61	0,51

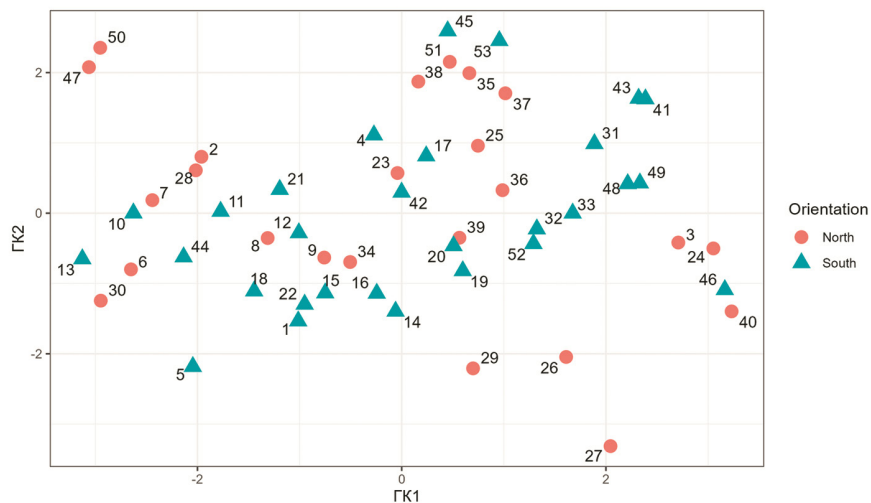


Рисунок 2. Результаты внутригруппового анализа женской выборки методом ГК.
Распределение индивидов в пространстве ГК1 и ГК2. Обозначения: круг – захоронения, ориентированные на Север, треугольник – захоронения, ориентированные на Юг.
Figure 2. The results of the intragroup PC analysis of the female sample. Legend: Circle – North-facing burials, Triangle – South-facing burials

широким и высоким лицом, широкими и высокими орбитами, с высоким и широким носом, вторая компонента выделяет черепа с резкой горизонтальной профилировкой лицевого скелета. Третья компонента разделяет черепа с узкой и высокой черепной коробкой и низким переносом, от черепов с широкой и низкой черепной коробкой с высоким переносом. По результатам анализа для визуализации данных были построены графики в пространстве двух компонент (рис. 1 и 2). Однако, выраженных краниометри-

ческих отличий между группами, выделенными по ориентации погребений не наблюдается.

Обсуждение

Анализ морфологических особенностей мужской и женской серий черепов позволяет выделить единый морфологический комплекс с рядом общих характеристик для обеих групп. В строении как мужских, так и женских черепов преобладает мезокранный тип, характеризующийся узким и

Таблица 7. Нагрузки первых трех главных компонент (ГК) мужских и женских черепов из могильника Левжа
 Table 7. Loadings on the first three principal components (PC) for male and female samples from the Levzha cemetery

Признак	Мужская группа			Женская группа		
	ГК I	ГК II	ГК III	ГК I	ГК II	ГК III
1	-0,554	0,430	0,100	0,187	0,263	0,494
8	0,407	0,079	-0,660	0,488	-0,165	-0,580
17	-0,470	0,098	0,421	0,291	-0,106	0,518
9	0,003	0,813	-0,099	0,600	-0,463	0,101
45	0,354	0,645	-0,137	0,645	-0,336	-0,445
48	-0,790	0,033	-0,263	0,638	0,307	0,167
55	-0,420	0,592	0,358	0,593	-0,054	-0,087
54	-0,654	-0,191	-0,297	0,623	-0,116	0,204
51	-0,146	0,391	-0,399	0,492	0,074	0,283
52	-0,717	0,015	-0,420	0,666	0,388	0,061
SS:SC	-0,106	-0,529	0,311	0,183	0,342	-0,571
77	0,615	0,203	-0,112	-0,228	-0,506	-0,138
∠zm'	0,314	0,131	0,119	0,120	-0,740	0,244
75 (1)	0,045	0,390	0,540	0,308	0,266	-0,165
Собственные числа	3,07	2,31	1,69	3,16	1,69	1,65
% описываемой изменчивости	21,96	16,49	12,05	22,59	12,09	11,78

Примечания. Жирным шрифтом выделены значимые нагрузки, превышающие 0,6.
 Notes. Loadings higher than 0.6 are highlighted in bold.

относительно высоким лицевым отделом. Наиболее заметные различия проявляются в строении лицевого отдела: у женщин наблюдается сочетание общей ортогнатности с тенденцией к прогнатизму в области альвеолярного отдела. Для мужской серии в отличие от женской характерны умеренное выступание лица и менее выраженное выступание альвеолярного отдела. В целом, черепа из могильника Левжа относятся к мезоморфному европеоидному типу с нерезко выраженными признаками.

Череп мордвы из средневековых могильников обладают выраженными европеоидными чертами и демонстрируют значительные различия по черепному указателю [Дебец, 1948, с. 219]. По краниометрическим особенностям различия между мокшей и эрзей также проявляются по таким параметрам, как продольный и поперечный диаметр, угол выступания носа. Примечательно, что у представителей мокши наблюдается усиление монголоидных черт [Акимова, 1960, с. 91]. При сопоставлении краниологических серий из могильников Бутский (мордва-мокша) и Ново-Пырьмовский (мордва-эрзя), несмотря на схожие средние зна-

чения основных диаметров мозговой коробки, мокши и эрзи отличаются между собой по продольному и поперечному диаметрам. У мордвы-мокши, особенно у мужской группы, продольный диаметр больше, что сказывается и на черепном указателе, для них характерна долихокрания или мезо-долихокрания. У эрзи, больше поперечный диаметр, по черепному указателю они располагаются на границе мезо-брахиокранных форм, причём часто встречаются брахиокранные варианты. По углу выступания носа черепа мордвы-мокши характеризуются слабым выступанием (23,5 для женщин и 25,3 для мужчин), тогда как для эрзи характерны более выступающие носы (27,9 для мужчин и 24,7 для женщин соответственно). Кроме того, у мокши отмечается менее глубокая клыковая ямка, в то время как у эрзи она более выражена. Высота переносья, определяемая дакриальными и симотическими размерами, у мордвы-мокши больше, однако нос выступает несильно [Акимова, 1958, с. 131–133, 1960, с. 88–91].

На основании совокупности этих характеристик, население, оставившее могильник Левжа, можно в большей степени сблизить с мордвой-

мокшей. Возможно также, что он был оставлен смешанным населением. Важно отметить, что в ходе исследования не было обнаружено взаимосвязи между краниометрическими особенностями индивидов и изначально выделенной ориентацией их погребений в могильнике.

Благодарности

Работа сделана в рамках НИР №5 «Ультрасоциальность человека: биосоциальные и кросскультурные аспекты».

Автор выражает искреннюю благодарность и признательность Надежде Анатольевне Дубовой, Владимиру Владимировичу Куфтерину, Таисии Александровне Сюткиной за ценные рекомендации и научно-консультативную помощь, Егору Петровичу Китову за предоставленные материалы и за возможность работать с ними в дальнейшем в лабораторных условиях.

Библиография

Акимова М.С. Краниологическая характеристика мордвы-эрзи // Вопросы этнической истории мордовского народа / отв. ред. В.Н. Белицер, К.А. Котков М.: Наука, 1960. Вып. 1. С. 83–117.

Акимова М.С. Краниология современного населения Мордовской и Марийской АССР // Краткие сообщения Института этнографии. М.: Изд-во АН СССР, 1958. Вып. 29. С. 131–141.

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.

Бакаев М.В., Тропин Н.А. Рендеры погребальных сооружений мордовского могильника XVII–первой половины XVIII вв. у с. Левжа в Рузаевском районе Республики Мордовия // *Filo Ariadne*, 2023. № 2. С. 1–12. Электронный ресурс. URL: filoariadne.esrae.ru/ru/32-462 (дата обращения – 06.02.2025).

Вихляев В.И. Эрзянское погребение в Средневековом мокшанском могильнике // Гуманитарий: актуальные проблемы гуманитарной науки и образования, 2011. № 3 (15). С. 31–34.

Волков А.В. Погребальный обряд чувашей и финно-угров (сопоставительный анализ) // Поволжская археология, 2016. № 1 (15). С. 182–190.

Газимзянов И.Р. Население средневекового Поволжья в составе Золотой Орды по данным краниологии: Автореф. ... дис. канд. ист. наук. М., 2001.

Дебец Г.Ф. Палеоантропология СССР. М.-Л., 1948. 392 с.

Евтеев А.А. Топография погребений и краниологический полиморфизм в группе средневекового сельского населения Нижнего Поволжья (могильник Нижняя Студенка-I) // Вестник Томского государственного университета, 2009. №5 (1). С.43–48.

Зеленцова О.В., Ставицкий В.В. V семинар «Древности поволжских финнов в эпоху Средневековья» // Вестник НИИ гуманитарных наук при Правительстве Республики Мордовия, 2024. Т. 16, № 1. С. 243.

Куршева Г.А., Бикейкин Е.Н. Продолжая славные традиции...: к 90-летию НИИ гуманитарных наук при Правительстве Республики Мордовия. Саранск: НИИГН, 2022. 608 с.

Пашкова В.И. Очерки судебно-медицинской остеологии. Определение пола, возраста и роста по костям скелетированного трупа. М.: Медгиз, 1963. 155 с.

Пивкина С.В. Девяносто славных лет. Интервью с директором НИИ гуманитарных наук при Правительстве Республики Мордовия Г.А. Куршевой // Центр и периферия, 2022. № 4. С. 92–94.

Пушкова А.А. География расселения мордвы в Окско-Сурско-Цнинском междуречье VIII–первой половине XIII вв. // Историко-географический журнал, 2022. Т. 1. № 1. С. 93–99. DOI: 10.58529/2782-6511-2022-1-1-93-99.

Трофимова Т.А. Этногенез татар Поволжья в свете данных антропологии // Советская этнография, 1946. №3. С. 51–74.

Шиурова Т.А. Нагрудные украшения середины XIX в. в мокшанском женском костюме Инсарского уезда: локальный вариант сел Левжа, Перхляй, Сузгарье // Финно-угорский мир, 2023а. Т. 15, № 3. С. 368–379. DOI: 10.15507/2076-2577.015.2023.03.368-379.

Шиурова Т.А. Накосник пулокерь как компонент мокшанского национального костюма: к проблеме генезиса и этнокультурных смыслов // Человек и культура, 2023б. № 3. С. 69–88. Электронный ресурс. URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=40553, (дата обращения – 06.02.2025). DOI: 10.25136/2409-8744.2023.3.40553.

Информация об авторе

Кадырбекова Толкунай Кадырбековна, ORCID ID: 0000-0003-0615-0176; tolgonaitime0101@gmail.com

Поступила в редакцию 02.02.2025,
принята к публикации 07.04.2025

INTRA-GROUP VARIATION OF CRANIOMETRIC VARIABLES IN THE XVII – EARLY XVIII C. SAMPLE FROM LEVZHA (MORDOVIA)

Introduction. *The paper presents craniometric data for a sample from the Mordovian Levzha cemetery, discovered in 2020 during the construction of a highway in the village of Ruzaevka in the Republic of Mordovia. The research conducted by archaeologists and ethnographers has revealed the presence of groups of burials presumably having different ethnocultural origins. These groups have been identified and characterized as Mordovian subethnoses of Erzya and Moksha. In the northern part of the cemetery, the heads of the buried individuals were oriented to the south (supposedly Moksha), and in the south part — to the north (supposedly Erzya). The hypothesis tested in the study is that the individuals buried according to different funeral traditions are also morphologically different.*

Material and methods. *A total of 286 crania (137 male and 149 female) were analyzed. They were measured according to the standard craniometric protocol. The measurement program included 35 linear traits, 10 angles, 16 indices, and 6 descriptive characteristics. The variability of the sample was also tested for asymmetry and kurtosis. At the final stage, the principal component analysis was used to visualize the data, study the structure of intra-group variability, and identify the most significant features influencing variation.*

Results and discussion. *An analysis of the morphological characteristics of male and female samples allows us to identify a single morphological complex with several common characteristics for both groups. Both male and female crania are characterized by mesocranial cranial vault and narrow and high facial skeleton. The most notable differences between the two groups are found in the facial morphology. Female crania are characterized by a combination of orthognathism with a tendency towards prognathism in the alveolar region, while male crania have a moderate protrusion of the facial skeleton and less pronounced protrusion in the alveolar region. Overall, the skulls from the Levzha cemetery are of the mesomorphic type of the European ancestry without specific craniometric features.*

Analysis of the craniometric characteristics of individuals with different head position did not reveal any statistically significant differences between the groups. This is supported by the results of the Fisher's exact test and the Student's t-test.

Keywords: biological anthropology; craniometry; Early Modern Period; burial ground; Mordovia; funeral rite

DOI: 10.55959/MSU2074-8132-25-3-13

References

- Akimova M.S. Craniological characteristics of the Mordva-Erzya. In V.N. Belitser, K.A. Kotkov (Eds.). *Issues of Ethnic History of the Mordovian People*. Proceedings of the Institute of Ethnography. Moscow, Nauka Publ., 1960, 1, pp. 83–117. (In Russ.).
- Akimova M.S. Craniology of the modern population of the Mordovian and Mari ASSR. *Brief Reports of the Institute of Ethnography*. Moscow, AS USSR Publ., 1958, 29, pp. 131–141. (In Russ.).
- Alekseev V.P. *Osteometry. Anthropological research methodology*. Moscow, Nauka Publ., 1966. 251 p. (In Russ.).
- Alekseev V.P., Debetz G.F. *Craniometry. Anthropological research methodology*. Moscow, Nauka Publ., 1964. 128 p. (In Russ.).
- Bakaev M.V., Tropin N.A. Renderings of Mordovian Burial Structures Burial Grounds of the XVII–first half of the XVIII Centuries near the Village of Levzha in Mordovia. *Filo Ariadne*, 2023, 2, pp. 1–12. Available at: filoariadne.esrae.ru/ru/32-462.pdf. Accessed 06.02.2025. (In Russ.).
- Vihlyayev V.I. The Erzyan Burial in the Medieval Moksha Grave. *Humanitarian: actual problems of the humanities and education*, 2011, 3 (15), pp. 31–34. (In Russ.).
- Volkov A.V. The Funerary Ceremony of the Chuvash and Fnnno-ugric Peoples (a comparative study). *The Volga River Region Archaeology*, 2016, 1 (15), pp. 182–190. (In Russ.).
- Gazimzyanov I.R. *Population of the Middle Volga Region within the Golden Horde on the basis of Craniological Information: Reconstruction of Ethnogenetic Processes*. PhD in History. Moscow, 2001. 269 p. (In Russ.).

Debetz G.F. *Paleoanthropology of the USSR*. Moscow, Leningrad, AS USSR Publ., 1948. 392 p. (In Russ.).

Evteev A.A. Topography of Burials and Craniological Polymorphism in the sample from Rural Medieval Burial Ground from Lower Volga Region (Nizhny Studenka-I). *Tomsk State University. Journal of History*, 2009, 5 (1), pp. 43–48. (In Russ.).

Zelentsova O.V., Stavitsky V.V. V Seminar «Antiquities of the Volga Finns in the Middle Ages». *Bulletin of the Research Institute of the Humanities by the Government of the Republic of Mordovia*, 2024, 16 (1), 243 p. (In Russ.).

Kursheva G.A., Bikeikin E.N. (Eds.) *Continuing Glorious Traditions... (To the 90th Anniversary of the Research Institute of the Humanities by the Government of the Republic of Mordovia)*. Saransk, NIIGN Publ., 2022. 608 p. (In Russ.).

Pashkova V.I. *Essays on Forensic Osteology*. Moscow, Medgiz Publ., 1963. 155 p. (In Russ.).

Pivkina S.V. Ninety glorious years. Interview with the director of the Research Institute of Humanities under the Government of the Republic of Mordovia G.A. Kursheva. *Center and Periphery*, 2022, 4, pp. 92–94. (In Russ.).

Pushkova A.A. Settlement Geography of the Mordvins in the Oka-Sura-Tsna interfluvium of the 8th–first half of the 13th Centuries. *Historical Geography Journal*, 2022, 1 (1), pp. 93–99. (In Russ.). DOI: 10.58529/2782-6511-2022-1-1-93-99.

Trofimova T.A. Ethnogenesis of the Volga Tatars in the Light of Anthropological Data. *Soviet ethnography*, 1946, 3, pp. 51–74. (In Russ.).

Shigurova T.A. Breast decorations of the Middle of the XIX century in the Moksha women's costume of the Insar district: a local version of the villages of Levzha, Perkhlyai, Suzgarye. *Finn-Ugric World*, 2023a, 15 (3), pp. 368–379. (In Russ.). DOI: 10.15507/2076-2577.015.2023.03.368-379.

Shigurova T.A. Nakosnik [on braid decoration] *pulokeras* a component of the Moksha national costume: on the problem of genesis and ethno-cultural meanings. *Man and Culture*, 2023b, 3, pp. 69–88. Available at: 10.25136/2409-8744.2023.3.40553. Accessed 06.02.2025. DOI: 10.25136/2409-8744.2023.3.40553. (In Russ.).

Hammer O., Harper D.A.T., Ryan P.D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*, 2001, 4 (1). 9 p.

Phenice T.W. A Newly Developed Visual Method of Sexing the Os Pubis. *American Journal of Physical Anthropology*, 1969, 30, pp. 297–301. Ubelaker D.H. *Human Skeletal Remains. Excavation, Analysis, Interpretation*. Chicago, Adline Publ., 1978. 172 p.

Information about the author

Kadyrbekova Tolkunai K., ORCID ID: 0000-0003-0615-0176; tolgonai-time0101@gmail.com.

© 2025. This work is licensed under a CC BY 4.0 license



Бахолдина В.Ю.

*МГУ имени М.В.Ломоносова, биологический факультет, кафедра антропологии,
Ленинские горы, 1, с. 12, 119234, Москва, Россия*

К 130-ЛЕТИЮ ЯКОВА ЯКОВЛЕВИЧА РОГИНСКОГО (1895–1986)

Введение. *Статья посвящена обзору научного наследия выдающегося отечественного антрополога Якова Яковлевича Рогинского. Его исследования повлияли на всё дальнейшее развитие теоретических основ отечественной антропологии. Цель работы — обозначить центральные положения концепций Я.Я. Рогинского о происхождении, эволюции и дифференциации человечества и их значение для современной науки. Рассматриваются взгляды Я.Я. Рогинского на начальные этапы формирования гоминин, роль и место в эволюции человека неандертальцев, а также факторы, определившие успех людей современного вида. Кратко обсуждается гипотеза «широкого моноцентризма», объясняющая происхождение человеческих рас. Особое внимание уделяется идеям ученого о психологических и социальных различиях между неандертальцами и ранними современными людьми, включая проблему внутригрупповой агрессии, а также значение искусства как маркера когнитивной уникальности *Homo sapiens*.*

Материал и методы. *Работа основана на трудах Я.Я. Рогинского, воспоминаниях о нём, личных дневниках и современных публикациях по тематике, близкой к работам учёного. Применение исторического метода и сравнительного подхода позволило сопоставить теоретические построения Я.Я. Рогинского с современными концепциями.*

Результаты. *Междисциплинарность научного подхода Я.Я. Рогинского основана на комплексном применении данных морфологии, палеоантропологии, археологии, этологии и психологии. Теоретические концепции Я.Я. Рогинского объединяются одной центральной темой – изучением закономерностей становления человека современного вида и его отличиям от других представителей древнего человечества. Его работы посвящены таким проблемам как древнейшие истоки человеческого рода, реальность «неандертальской фазы» в эволюции человека, вопросы моно- и полицентризма в процессе дифференциации *Homo sapiens* на отдельные расы, реконструкция возможных различий между людьми современного вида и их предками, искусство верхнего палеолита, уникальность человеческой личности.*

Заключение. *Структура, содержание и междисциплинарный характер современной антропологии, широкий диапазон и глубина изучаемых ею проблем во многом основаны на системе научных концепций и методологических подходов одного из выдающихся антропологов XX века, Якова Яковлевича Рогинского.*

Ключевые слова: эволюция человека; неандертальцы; дифференциация человечества; палеопсихология; индивидуальная уникальность; искусство

DOI: 10.55959/MSU2074-8132-25-3-14

«Наука идёт вперёд, в этом движении погружая в небытие своё прошлое. Что же отыщет это прошлое во мраке перемен, кроме истории?»

Я.Я. Рогинский,
из дневников

Введение

Зимой 1920-го года, в холодной аудитории Московского университета, лекцию по археологии каменного века читал сухощавый немолодой профессор, одетый в шубу. Его слушали два молодых человека, тоже в шубах. Профессором был Дмитрий Николаевич Анучин, а одним из молодых людей – Яков Яковлевич Рогинский, недавно вернувшийся с фронтов гражданской войны (рис. 1).

Возможно, встреча с Д.Н. Анучиным, о которой Яков Яковлевич, спустя годы, напишет в своих воспоминаниях [Рогинский, 1997], предопределила всю его дальнейшую судьбу. Осенью 1921 года, в возрасте 26 лет, Я.Я. Рогинский поступил на физико-математический факультет Московского университета, на кафедру антропологии, которая образовалась двумя годами ранее по инициативе Д.Н. Анучина. С этого момента вся жизнь Якова Яковлевича была связана с антропологией и проблемами изучения человека. В 1934 г. он стал доцентом, а в 1950 г. – профессором кафедры. С 1964 по 1975 год Я.Я. Рогинский заведовал кафедрой антропологии Московского университета, и до конца жизни оставался при кафедре профессором-консультантом. На протяжении почти 50 лет Я.Я. Рогинский читал лекции будущим антропологам, психологам, геологам и медикам (рис. 2). В лекциях Я.Я. Рогинского, как писала его многолетняя коллега и соратница Вера Зельмановна Юровская, «разнообразие и богатство материала, глубина и оригинальность анализа, энциклопедическая эрудиция, высокая культура – всё освещалось вдохновением лектора, его человечностью и поразительной ассоциативностью мышления, что приводило к неожиданным для него самого отступлениям, которые своей яркостью и образностью являлись подлинными произведениями искусства» [Юровская, 1997, с. 65].

Список научных трудов Я.Я. Рогинского насчитывает более 120 публикаций, посвящённых истории науки, эволюции человека, морфологии, психологии, формированию человеческих рас, этнической антропологии, сущности и происхождению искусства.

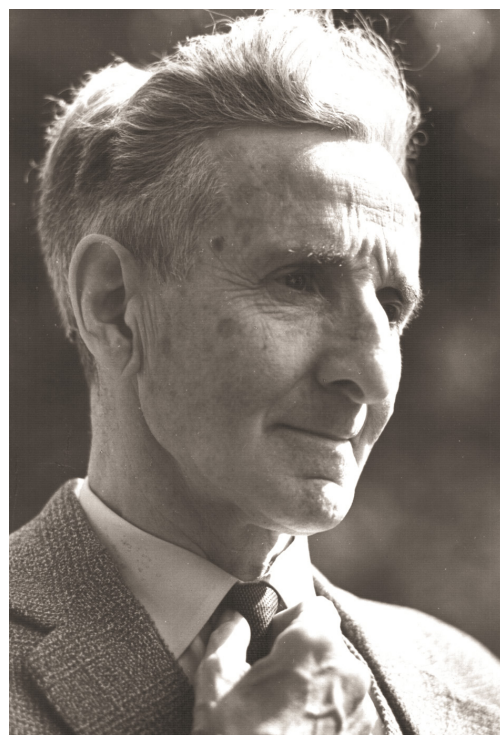


Рисунок 1. Яков Яковлевич Рогинский (1895–1986)

Figure 1. Yakov Yakovlevich Roginsky (1895–1986)

Работы Я.Я. Рогинского являются неотъемлемой частью истории отечественной антропологии и интересны неожиданными догадками и озарениями, порой предвосхищающими положения современной науки о человеке.

Внимательное чтение книг и статей Я.Я. Рогинского, мемуарных заметок о нём и страниц его личных дневников приводит к выводу, что феномен человека, прежде всего, человека современного вида, был для него намного большим, чем просто предметом научных исследований. Назначение человека, критерии эволюционного прогресса, роль биологического и психологического разнообразия и уникальности отдельной личности, взаимосвязь культурной и биологической эволюции, а также специфика *Homo sapiens* – все эти проблемы волновали учёного и как исследователя, и как человека, глубоко неравнодушного к судьбе, истокам и путям развития человечества.

Теоретические концепции Я.Я. Рогинского, относящиеся к разным областям антропологической науки, образуют целую систему представлений о становлении человека современного вида в процессе биологической, социальной и культурной эволюции и последующей диффе-



Рисунок 2. Профессор кафедры антропологии Я.Я. Рогинский читает лекцию по курсу «Введение в антропологию» студентам 2 курса. Декабрь 1951 г.
 Figure 2. Professor of the Department of Anthropology Ya. Ya. Roginsky gives a lecture on the course "Introduction to Anthropology" to 2nd year students. December 1951

ренциации на отдельные антропологические варианты. Особенность этой личной парадигмы учёного определяется также высокой степенью вариативности и изменчивости её составляющих. Я.Я. Рогинский был не склонен к жёстким окончательным формулировкам, к истинам, «отлитым в бронзе», и всегда рассматривал и учитывал альтернативные теоретические подходы, мнения других исследователей, в том числе те, которые не совпадали с его собственными.

Описать эту сложную теоретическую конструкцию в одной статье непросто, но можно попытаться обозначить её ключевые элементы в контексте современных представлений антропологической науки.

Основные положения теоретической «матрицы» Я.Я. Рогинского обозначены в его книге «Проблемы антропогенеза» и в учебнике, написанном в соавторстве с М.Г. Левиным, который сочетает в себе академическую глубину научной монографии и высокую практическую значимость для студентов-антропологов и специалистов смежных дисциплин [Рогинский, 1977; Рогинский, Левин, 1978]. В этих трудах Я.Я. Рогинского разрабатываются главные проблемы эволюции *Homo sapiens*, актуальные и сегодня – о далёких предках нашего вида и факторах прогрессивной эволюции; о соотношении онтогенеза

и филогенеза; о непосредственных предшественниках неантропа и особенностях современного человека, определяющих его уникальность; о дифференциации современного человечества на отдельные антропологические варианты – расы; об изменчивости индивидуальных особенностей человека как резерве социального прогресса человечества в целом.

Материалы и методы

Статья основана на трудах Я.Я. Рогинского, воспоминаниях его дочери и коллег, выдержках из личных дневников, а также работах современных исследователей, посвящённых вопросам, интересовавшим учёного. Исторический метод анализа, применённый в работе и предполагающий сравнительный подход, позволяет сопоставить теоретические взгляды антропологии середины XX века, представленные в работах Я.Я. Рогинского, с современными концепциями в этой области.

Результаты и обсуждение

Проблема древнейших истоков человеческого рода в работах Я.Я. Рогинского тесно связана с проблемой древесной жизни отдалённых предков человека, которой были посвящены

многие исследования 1940-х – 1960-х годов. Как пишет Я.Я. Рогинский: «Огромная двигательная одарённость человека получила своё начало в разнообразии движений его древесного предка» [Рогинский, 1977, с. 24]. Сегодня древесный образ жизни считается исходным для приматов в целом и рассматривается как эволюционная основа для формирования характерных для отряда особенностей – развитой ключицы, шаровидного плечевого сустава, способности к пронации и супинации, бинокулярного зрения и фронтального положения орбит, хватательной пятипалой кисти с противопоставленным большим пальцем, развитию гребешковой кожи на кистях и стопах. Переход к древесному образу жизни предков приматов относится современными палеонтологами к концу палеоцена – началу эоцена.

В качестве наиболее вероятного способа древесного передвижения предков гоминид Рогинский называет круриацию – «передвижение на нижних конечностях по толстым, главным образом нижним, ветвям деревьев в полувертикальном или вертикальном положении при помощи обхватывания стопами этих ветвей и подвешивания к верхним с помощью рук» [Рогинский, 1977, с. 29-30]. Современные исследования показывают, что такой способ передвижения был характерен и для некоторых гоминид плиоцена, например, для ардипитека [White et al., 2009; Prang et al., 2021]. Обсуждая следы древесного образа жизни на скелетах австралопитеков и у презинджантропа, «возведённого Лики и другими авторами в ранг человека, *Homo habilis*» [Рогинский, 1977, с. 23], Я.Я. Рогинский указывал на сильную изогнутость в дорзо-волярном направлении фаланг пальцев кисти, что в современных научных публикациях также рассматривается как свидетельство сохранения адаптации к древолазанию у австралопитековых и ранних *Homo* [Stamos, Alemseged, 2023; Zhang, Harrison, 2022].

По поводу австралопитеков Я.Я. Рогинский, как и другие исследователи того времени, испытывал сомнения относительно их роли и места в эволюции человека, отмечая динамику представлений об австралопитеках в научном сообществе. Он писал: «Заметно возрастает число авторов, включающих австралопитековых в семейство гоминид после сороковых годов... Характерно, что М.А. Гремяцкий, в 1950 г. и позднее включавший австралопитековых в семейство понгид, в 1964 г. присоединился к большинству других исследователей и стал относить австралопитековых к гоминидам» [Рогинский, 1977, с. 77].

Страницы монографии Я.Я. Рогинского «Проблемы антропогенеза» позволяют современному читателю погрузиться в дискуссии о природе австралопитеков, которые шли на VII Международном конгрессе антропологов и этнографов, посвящённом проблеме грани между человеком и «последней обезьяной», в 1964 г. в Москве. В докладах ведущих отечественных антропологов были озвучены принципиально разные позиции по отношению к этой проблеме. Так, В.П. Якимов отвергал возможность отнесения австралопитеков к гоминидам, в то время как М.И. Урысон был противоположного мнения. Что касается самого Я.Я. Рогинского, то он отмечал, что есть серьёзные основания для включения австралопитеков в семейство гоминид. Однако, по его мнению, «с философской точки зрения это ещё вряд ли даёт право считать их людьми» [Рогинский, 1977, с. 96]. Последнее положение полностью соответствует представлениям современной эволюционной антропологии, согласно которым людьми можно считать только представителей рода *Homo*.

Стоит отметить некоторые изменения специальной терминологии в научной литературе по эволюционной антропологии, произошедшие со времени выхода работ Я.Я. Рогинского. Сегодня вместо термина «гоминиды» для обозначения людей и их непосредственных предков применяется термин «гоминины». Причины подобных изменений лежат в области систематики, и их обсуждение выходит за рамки данной статьи.

В антропологии прошлого века одной из широко обсуждаемых проблем была проблема «неандертальской фазы» в эволюции человека. Современная антропология рассматривает концепцию «неандертальской фазы» как исторически пройденный этап в развитии науки об антропогенезе, учитывая установленные факты сосуществования *Homo sapiens* и *Homo neanderthalensis*, а также подтвержденный генетический обмен между ними. В образовательной практике представления о прямом происхождении человека современного вида от неандертальцев также признаются устаревшими и не соответствующими актуальным концепциям антропогенеза. Однако трактовка «неандертальской фазы», разработанная отечественными антропологами XX века, и не предполагала тотальной трансформации неандертальцев в сапиенсов. Эта гипотеза исключала из процесса формирования *Homo sapiens* западноевропейских «классических» неандертальцев, акцентируя внимание на так называемых «про-

грессивных палеоантропах», к которым относили ископаемые останки из пещер Схул и Кафзех. Как подчеркивал Я.Я. Рогинский, «предками неантропов были палеоантропы, или неандерталоидные, в широком смысле, люди» [Рогинский, 1977, с. 102].

В качестве альтернативы гипотезе «неандертальской фазы» в первой половине XX века рассматривалась концепция «пресапиенса» (эоантропа), предполагавшая существование человека современного вида уже в нижнем плейстоцене. Эта гипотеза опиралась на морфологические особенности некоторых древних ископаемых черепов, включая Пильтдаунскую находку, которая тогда ещё не была разоблачена как научная фальсификация. Я.Я. Рогинский, полемизируя со сторонниками гипотезы пресапиенса, предлагал разграничивать саму концепцию и термин «праеспиенс», который, по его мнению, мог обозначать непосредственного предка *Homo sapiens* как «представителя одной из разнообразных переходных форм в эволюции ископаемых предков человека» [Рогинский, 1977, с. 120]. В такой трактовке понятие «пресапиенс» может соотноситься с находками, которые современная наука классифицирует как *Homo heidelbergensis*. Что касается гипотезы «неандертальской фазы», то она может быть переосмыслена в концепцию «фазы гейдельбергского человека» или «фазы архаических *Homo*» без потери содержательной основы. Суть такой концепции, представляющей и сегодня стержень построений эволюционной антропологии, заключается в признании происхождения человека современного вида от более архаических предков и его глубоких биологических корней, уходящих в предшествующие эпохи. Несомненно, эволюция человека включала протяжённую «архаическую фазу», представленную чередой древних форм рода *Homo*, предшествовавших появлению *Homo sapiens*.

Становление человека современного вида было тем вопросом, который всегда занимал центральное место в размышлениях и работах Я.Я. Рогинского.

Одной из главных проблем, связанных с появлением сапиенса, в начале и середине прошлого века считалась проблема количества центров его формирования, проблема моно- или полицентризма, тесно связанная с вопросом происхождения человеческих рас. Я.Я. Рогинский был последовательным сторонником моноцентризм-

ма, но в обсуждении этого вопроса особенно ярко проявилось его умение принимать во внимание мнения других исследователей, признавая весомость аргументов сторонников взглядов, противоположных его собственным. Способность признать правоту оппонентов сказалась и в построении Я.Я. Рогинским «компромиссной» гипотезы происхождения *Homo sapiens* – гипотезы «широкого моноцентризма», которая сегодня обретает черты концепций внутриконтинентального мультирегионализма [Рогинский, 1977; Бахолдина, 2022; Bergström et al., 2021].

Я.Я. Рогинский считал появление *Homo sapiens* не просто закономерным результатом постепенной эволюции или очередным этапом равномерного перехода от архаических форм к современным. Он придавал этому событию исключительное значение, характеризуя его как «прорыв», «поворотный момент» или «скачок», определивший дальнейшее прогрессивное развитие человечества в биологическом, социальном и психологическом измерениях.

Для анализа качественных перемен, сопровождавших эволюционный переход от архаических *Homo* к человеку современного вида, Я.Я. Рогинского использует всестороннее сравнение сапиенсов с неандертальцами. В теоретических построениях Я.Я. Рогинского, которые относятся к анализу возможных различий между людьми современного вида и неандертальцами, большую роль играют его палеопсихологические реконструкции, основанные на палеоантропологических материалах, работах этологов, а также на собственных размышлениях учёного.

Уже в 1936 году Рогинский отмечал, что главным фактором эволюционного «проигрыша» неандертальцев мог оказаться низкий уровень социальных взаимодействий в их сообществах [Рогинский, 1936]. Проблеме поиска психологических и социальных различий между сапиенсами и их предшественниками посвящена и статья «О причинах исчезновения неандертальцев», опубликованная спустя полвека, в 1985 году [Рогинский, 1985]. Статья представляет собой одновременно и развёрнутый анализ возможных причин ухода неандертальцев со сцены эволюционной истории, и обоснование эволюционной победы сапиенсов. Неандертальцы в этой работе рассматриваются в качестве модели той эволюционной ступени, которую сапиенсам удалось

преодолеть, или, согласно современным данным, успешно обойти.

Решающую роль в расхождении эволюционных путей неандертальцев и людей современного вида сыграло, по мнению Я.Я. Рогинского, психологическое и социальное превосходство сапиенсов, которое имело под собой реальную биологическую основу и само стало основой дальнейшей прогрессивной эволюции без необходимости значимых морфологических трансформаций. Главной психологической проблемой для обеих групп древнего человечества, по мнению Я.Я. Рогинского, оказалась необходимость преодоления агрессии в отношении представителей себе подобных, что удалось сапиенсам, но стало непреодолимым препятствием на пути прогрессивной социализации неандертальцев.

В своих построениях Я.Я. Рогинский исходит, прежде всего, из данных об архаической морфологии неандертальского черепа, отражающей иную, по сравнению с сапиенсами, архитектуру головного мозга с низкими и вытянутыми лобными и теменными долями, где локализуются ассоциативные зоны и центры контроля стратегии поведения, ответственные, в том числе, за процессы торможения инстинктивных реакций. Морфологические отличия в форме и соотношении отделов головного мозга отмечаются и при сравнении эндокранов неандертальцев и сапиенсов [Кочеткова, 1973; Pearce et al., 2013; Neubauer et al., 2018]. То есть морфологические особенности черепа неандертальцев позволяют допустить и психофизиологические отличия их от сапиенсов, в том числе более низкий уровень контроля над эмоциональными реакциями и проявлениями агрессии в отношении соплеменников.

Предположение о высокой степени конфликтности социальных контактов неандертальцев находит, по мнению Я.Я. Рогинского, косвенное подтверждение в работах этологов, прежде всего, в труде Конрада Лоренца, посвящённом изучению феномена агрессии среди животных [Лоренц, 1994]. Лоренц пишет о присутствии «инстинкта торможения» агрессии, врождённого «запрета на убийство» в пределах своего вида у хищных животных или хорошо вооружённых от природы, и о его отсутствии у нехищных животных и лишённых природных средств нападения и защиты, к которым относятся и приматы, включая человека. Лоренц приводит выразительный пример битвы двух

олений, которые с силой сталкиваются рогами, но мгновенно останавливаются, если рог оказывается у незащищённого бока соперника, демонстрируя тем самым наличие генетически детерминированных ритуализированных механизмов торможения и подавления агрессии у вооружённых от природы видов.

Упоминая работу Конрада Лоренца, нельзя не сказать о том, что его представления о значении агрессии в эволюции человека не совпадали полностью со взглядами Я.Я. Рогинского. В гипотезе о повышенной агрессивности неандертальцев как возможной причине их исчезновения, неандертальцы сравниваются с сапиенсами, в сообществах которых, по мнению Я.Я. Рогинского, доминировала более развитая культура внутригрупповых коммуникаций, основанная, в том числе, на способности подавлять агрессию, по крайней мере, в отношении соплеменников. В отличие от Я.Я. Рогинского, Лоренц испытывал большие опасения по поводу дальнейшей судьбы современного общества, где агрессивный инстинкт очень серьёзно «сошёл с рельсов». С точки зрения Лоренца, именно внутривидовая агрессия сегодня представляет наибольшую опасность для самого существования человечества [Лоренц, 1994]. В то же время Лоренц пишет о созидательной и направляющей роли агрессии в процессе естественного отбора, о её роли в поддержании устойчивых взаимоотношений в социуме, в защите потомства и слабых членов сообщества. «Мы не знаем, – пишет Конрад Лоренц, – насколько важны все поведенческие акты человека, в которых агрессия принимает участие как мотивирующий фактор... Всякое начинание в самом изначальном и широком смысле слова... было бы, вероятно, потеряно с исчезновением агрессивных побуждений из жизни людей. Исчезла бы, наверное, даже очень важная и сугубо человеческая способность – смеяться» [Лоренц, 1994, стр. 129]. Однако в статье о причинах исчезновения неандертальцев эта сторона концепции Конрада Лоренца не упоминается, поэтому можно предположить, что она не находила отклика у Я.Я. Рогинского.

Представление о повышенной агрессивности неандертальцев составляет лишь часть общей теоретической конструкции Я.Я. Рогинского, описывающей различия между двумя группами позднплейстоценового человечества. Ключевым звеном его построений стала гипотеза о возможном «запаздывании» биологического, социального и психологического прогресса

неандертальцев на фоне ускоряющегося прогресса технологического, в том числе, в виде возможных заимствований у сапиенсов. Рогинский предполагал, что каменные орудия могли становиться смертельным оружием, если психологические и социальные механизмы торможения и подавления агрессивных импульсов оказывались неэффективны, что должно было повышать уровень конфронтации во внутригрупповых конфликтах и снижать общую социальную устойчивость неандертальских популяций. Реальным подтверждением своей гипотезы Рогинский считал многочисленные следы травм на костных останках неандертальцев, что отмечается и современными исследователями [Trinkaus, 2012; Beier et al., 2021].

Ещё одним доказательством существования психологического барьера между неандертальцами и сапиенсами Рогинский считал искусство верхнего палеолита. Неслучайно, по его мнению, искусство появляется только вместе с неантропом, на той стадии человеческой эволюции, когда интеллект и человеческая психика достигают своих современных возможностей [Рогинский, 1982]. В начале прошлого века, вскоре после открытия древних наскальных изображений, было распространено представление о чисто эстетическом значении первобытного художественного творчества. Однако этому, по мнению Я.Я. Рогинского, противоречили такие факты как расположение рисунков в глубине пещер в полной темноте, росписи на потолках, наложение новых изображений на старые, а также изображения стрел и копий, «пронзающих» животных. Очевидно, целью древнего художника была успешная охота, достигавшаяся через магические ритуалы, включавшие создание охотничьих сцен на стенах пещер, что помогало мысленно и эмоционально преодолеть опасности реальной охоты. Рогинский считал искусство ключевым психологическим признаком, отличающим сапиенса, и это мнение подтверждается более поздними исследованиями – недавние находки наскальных изображений в испанских пещерах, возможно созданных неандертальцами, далеки от какой-либо художественной ценности [Pike et al., 2012]. В то же время сегодня появляются новые данные о наличии у неандертальцев какой-то сознательной творческой деятельности: «пальцевые линии» на стене пещеры Ла-Рош-Котар во Франции древностью около 57 тыс. лет [Marquet et al.,

2023], или свидетельства использования неандертальцами перьев и когтей хищных птиц в качестве украшений [Radović et al., 2015; Peresani, 2022].

Искусство, по мнению Я.Я. Рогинского, всегда существовало в двух видах – «искусство-образ» и «искусство-ритм». Он считал, что «искусство-образ» более всего находит своё выражение в живописи, а «искусство-ритм» – в музыке, хотя ритм может присутствовать и в художественных орнаментах, и в живописных полотнах. «Разве образы в пейзажах, жанрах, портретах лишены композиции, которая вносит ритм в сочетание образов? Разве, с другой стороны, в музыке и танце не рождаются зрительные и слуховые образы? Хорошо известны слова Бетховена о главной теме его Пятой симфонии, в которой он услышал судьбу, стучащуюся в его дверь» [Рогинский, 1982, с. 29]. Ритм композиций Бетховена недавно был проанализирован исследователями из американского Университета Вашингтона с помощью метода так называемой «музыкальной электрокардиографии», что позволило обнаружить несколько моментов несбалансированности, напоминающей нарушения при сердечной аритмии [Goldberger et al., 2014]. Вполне возможно, считают исследователи, что эти нарушения ритма были вызваны реальными перебоями собственного сердечного ритма композитора. Истоки «искусства-ритма» можно найти и в ритмах природы, и в ритмике физиологических процессов – дыхании, биении пульса, что делает погружение в ритм, по мнению Рогинского, естественной потребностью человека, необходимой передышкой в аритмии мышления. Действительно, современные исследования нейробиологии музыки обнаруживают её высокий потенциал в реабилитации пациентов с двигательными расстройствами [Braun et al., 2022], а воспроизведение естественных ритмов человеческого организма открывает новые возможности в развитии неинвазивных технологий стимуляции головного мозга [Polevaya et al., 2024].

Интерес к психологии Я.Я. Рогинский пронёс через всю свою жизнь. Ещё в 1927 г. Я.Я. Рогинский вместе с М.Г. Левиным провели антропологическое исследование тунгусов Прибайкалья [Рогинский, 1934]. В дневниках Я.Я. Рогинского можно обнаружить заметки по особенностям психологии тунгусов, а в портретах, сделанных им в экспедиции 1927 года, точная антропологическая характеристика сочетается с глубоким проникновением автора в психологию изображённых людей. Рисунки

Я.Я. Рогинского составляют сегодня отдельную коллекцию, которая хранится в НИИ и Музее антропологии МГУ; им посвящена специальная публикация С.Г. Ефимовой и А.В. Суховой [Ефимова, Сухова, 2015].

В коллективной монографии «Наука о расах и расизм» Я.Я. Рогинскому принадлежит глава «О психотехническом исследовании разных племён и народов» [Рогинский, 1938]. В этой работе он отмечал различия в «психологическом складе» разных этносов, затрагивая тем самым и проблемы этнической психологии.

В главе «О типах характера и их значении в теории антропогенеза», которая завершает основную монографию Я.Я. Рогинского, учёный переходит к исследованию психологической дифференциации современного человечества и её роли в эволюции общества. В этой главе, представляющей, по сути, самостоятельное исследование, Я.Я. Рогинский рассматривает так называемые «основные» или «вековые» типы характера, подчёркивая их отличие от темпераментов и «исторических типов», созданных поэтами и писателями и ставших символами определённых психологических черт и поведенческих моделей, таких как «Дон Кихот», «Отелло», «Ромео», «Пигмалион» и др. В отличие от этих художественных образов, особенности «вековых» психических типов человека, по мнению Я.Я. Рогинского, формируются в ответ на ключевые природные и социальные вызовы, сопровождавшие человечество на протяжении всей его истории: борьбу с внешними угрозами, внутригрупповое сотрудничество и технологический и культурный прогресс. Ответы на эти вызовы требуют проявления основных черт характера – воли, эмоций и рассудка. Готовность к борьбе соответствует волевому типу характера, способность к успешным коммуникациям с другими членами сообщества – чувствительному, склонность к выявлению объективных закономерностей материального мира – рассудочному. «Для одного счастье – это, главным образом, то, что отвоёвано силой; для другого – добыто мыслью; для третьего – рождено сердечным влечением» [Рогинский, 1977, стр. 242]. По мнению Рогинского, поддержание разнообразия типов характера на протяжении всей истории человечества определяется их взаимодополняющей ценностью для социума, выполнению ими разных ролей, каждая из которых социально значима.

В антропологии и медицине ещё с 1920-х годов предпринимались попытки установить связи между морфологической конституцией человека и психическими особенностями, такими как темперамент и характер. Ссылаясь на эти исследования, Я.Я. Рогинский также писал о существовании некоторых связей между конституцией и особенностями характера человека. «Обнаружилось, что индивиды астеноидно-атлетоидного телосложения тяготеют к категории низкочувствительных, субъекты среднежирового атлетоидного телосложения немного реже бывают высокочувствительными, а пикноидно-среднемышечного телосложения чаще, чем можно было ожидать при случайном распределении – высокочувствительными» [Рогинский, 1977, с. 225]. В статье Я.Я. Рогинского «Материалы по исследованию связи телосложения и моторики» [Рогинский, 1937] приводятся данные о большем числе ошибок по выполнению заданий в условиях волнения и более низком пороге возбудимости лицевого нерва, – признаков, коррелирующих со слабостью нервной системы, – у людей грацильного («ранимого», «церебрального») типа. Учёный считал, что особенности основных психических типов также могут быть связаны с биологией человека, с его конституцией, но отмечал при этом, что они полностью не детерминированы биологически, как показывают исследования однояйцевых близнецов, характеры которых могут значительно различаться в случае различий социального окружения.

Самого себя Я.Я. Рогинский относил, как можно заключить из его текстов, к чувствительному, «ранимому», «церебральному» типу. Размышления об особенностях и проблемах этого психологического варианта, о его месте и роли в обществе, занимают значительное место в тексте последней главы его монографии [Рогинский, 1977]. «Общественное» значение чувствительного типа виделось Рогинскому в созданной его представителями философии, в способности достигать вершин творческого мышления и художественных озарений. Он считал, что в исторический период, в условиях развитых цивилизаций «чувствительный», «ранимый», «слабый» тип находит своё достойное место в социуме, который в состоянии оценить значимость уникальности каждого отдельного индивида. Что касается первобытного общества, то сохранение «чувствительного» варианта требует, по мнению Я.Я. Рогинского, дополнительных обоснований, например, в ископаемых находках, которые

можно рассматривать как свидетельства заботы о слабых членах сообщества. Рогинский вспоминает о скелете Шанидар 1, калекке из неандертальской пещеры Шанидар, у которого правая рука была ампутирована выше локтя, повреждения черепа говорили о вероятной слепоте левого глаза, был артрит, перелом левой стопы, а также экзостозы в слуховых каналах, возможно, вызывавшие глухоту. Эта находка, как и «старик» из Ла-Шапель-о-Сен, и найденный относительно недавно «Old man» из Дманиси древностью 1,8 млн лет, служат выразительными примерами социальной поддержки слабых и больных соплеменников другими членами сообщества.

Для Я.Я. Рогинского такого рода находки не просто были свидетельством наличия взаимопомощи в группах древних людей, что, в принципе, неудивительно, но рассматривались как показатель признания ценности отдельной человеческой личности, человеческой неповторимости и уникальности – важной предпосылки сохранения разнообразия человечества. Проблема индивидуальной неповторимости человека занимает особое место в рассуждениях Я.Я. Рогинского. Рогинский писал, что связи между «...биологическими свойствами человеческой конституции и чертами его психики, как существа социального, обусловлены исторически, подвижны и расторможены, вследствие чего открывается свобода для комбинаций их проявлений, для неисчерпаемых возможностей многообразия... Сочетание биологического и социального своеобразия каждого индивида представляет собой дополнительный источник его неповторимости – свойства, которое, казалось бы, всего более угрожает прочности коллектива, но которое именно у человека превратилось в источник величайшей общественной ценности» [Рогинский 1977, с. 252, 255].

Заключение

Научное наследие Якова Яковлевича Рогинского существенно повлияло на формирование содержания и структуры современной антропологии. Его труды не только охватывают классические направления антропологических исследований, но представляют также пример междисциплинарного подхода, позволяющего интегрировать знания из смежных областей науки, таких как биология человека, психология, археология и этология. Разработанные Я.Я. Ро-

гинским оригинальные научные концепции и методологические принципы анализа и синтеза данных различных дисциплин остаются по-прежнему актуальными и представляют значительный интерес для современных ученых, открывающая новые перспективы творческого переосмысления и дальнейшего развития идей одного из выдающихся российских антропологов XX века.

Благодарности

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

Библиография

- Бахолдина В.Ю.* Краниологический полиморфизм ископаемых находок Африки периода среднего и позднего плейстоцена и проблемы его интерпретации // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2022. №1. С. 102–111. DOI: 10.32521/2074-8132.2022.1.102-111.
- Ефимова С.Г., Сухова А.В.* Коллекция рисунков Я.Я. Рогинского в фондах Музея антропологии МГУ имени М.В. Ломоносова // Вестник Московского университета. Серия XXIII Антропология, 2015. № 3. С. 105–114.
- Кочеткова В.И.* Палеоневрология. М.: Изд-во МГУ. 1973. 244 с.
- Лоренц К.* Агрессия. М.: Прогресс. 1994. 130 с.
- Рогинский Я.Я.* Материалы по антропологии тунгусов Северного Прибайкалья // Антропологический журнал, 1934. № 3. С. 105–126.
- Рогинский Я.Я.* К вопросу о периодизации процесса человеческой эволюции. Антропологический журнал, 1936. № 3. С. 346–351.
- Рогинский Я.Я.* Материалы по исследованию связи телосложения и моторики // Антропологический журнал, 1937. № 3. С. 117–132.
- Рогинский Я.Я.* О психотехническом исследовании разных племён и народов // Наука о расах и расизм. М.: Изд-во АН СССР, 1938. С. 81–104.
- Рогинский Я.Я.* Проблемы антропогенеза. М.: Высшая школа. 1977. 263 с.
- Рогинский Я.Я., Левин М.Г.* Антропология. М.: Высшая школа. 1978. 528 с.
- Рогинский Я.Я.* Об истоках возникновения искусства. М.: Издательство Московского университета. 1982. 32 с.
- Рогинский Я.Я.* О причинах исчезновения неандертальцев // Вопросы антропологии, 1985. Вып. 75. С. 10–13.
- Рогинский Я.Я.* Воспоминания о Дмитрие Николаевиче Анучине // Яков Яковлевич Рогинский: человек и учёный. М., Изд-во Московского университета. 1997. С. 121–124.
- Юровская В.З.* Учитель // Яков Яковлевич Рогинский: человек и учёный. М., Изд-во Московского университета, 1997. С. 62–70.

Информация об авторе

Бахолдина Варвара Юрьевна, профессор; д.б.н.; ORCID ID 0000-0002-3320-1445; vbaholdina@mail.ru

Поступила в редакцию 09.06.2025, принята к публикации 02.07.2025

TO THE 130TH OF YAKOV YAKOVLEVICH ROGINSKY (1895–1986)

Introduction. *This article reviews the scientific legacy of the eminent Russian anthropologist Y.Y. Roginsky. His research had a significant impact on the subsequent development of the theoretical underpinnings of Russian anthropology. This work aims to identify the central tenets of Y.Y. Roginsky's concepts regarding the origin, evolution and differentiation of humanity, and to assess their significance for modern science. It examines his views on the initial stages of hominin formation and the role of Neanderthals in human evolution, as well as the factors that led to the success of modern humans. The hypothesis of «broad monocentrism», which explains the origin of human races, is also discussed briefly. Particular attention is paid to the scientist's ideas about the psychological and social differences between Neanderthals and early modern humans, including intragroup aggression, and the significance of art as an indicator of Homo sapiens' cognitive uniqueness.*

Materials and methods. *This study is based on Y.Y. Roginsky's writings, recollections of him, personal diaries and contemporary publications on topics related to his work. Using the historical method and a comparative approach, the theoretical constructions of Y. Y. Roginsky could be compared with contemporary concepts.*

Results. *Y.Y. Roginsky's interdisciplinary scientific approach is based on the comprehensive application of data from morphology, paleoanthropology, archaeology, ethology and psychology. Y.Y. Roginsky's theoretical concepts are united by one central theme: the study of patterns in the formation of modern humans and how they differ from other ancient human species. His works address issues such as the earliest origins of humans, the reality of the «Neanderthal phase» in human evolution, mono- and polycentrism in the differentiation of Homo sapiens into separate races, the reconstruction of potential differences between modern humans and their ancestors, the Upper Paleolithic art, and the uniqueness of the human personality.*

Conclusion. *The structure, content and interdisciplinary nature of modern anthropology, as well as the broad range and depth of issues studied, are largely based on the scientific concepts and methodological approaches of one of the most notable anthropologists of 20th century, Yakov Yakovlevich Roginsky.*

Keywords: human evolution; Neanderthals; human differentiation; paleopsychology; individual uniqueness; art

DOI: 10.55959/MSU2074-8132-25-3-14

References

- Bakholdina V.Yu. Cranial polymorphism of fossil finds from Africa during the Middle and Late Pleistocene and the problems of its interpretation. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moscovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya], 2022, 1, pp. 102–111. (In Russ.). DOI: 10.32521/2074-8132.2022.1.102-111.
- Efimova S.G., Sukhova A.V. Collection of drawings by Y.Y. Roginsky in the funds of the Museum of Anthropology of Lomonosov Moscow State University. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moscovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya], 2015, 3, pp. 105–114. (In Russ.).
- Kochetkova V.I. *Paleoneurology*. Moscow, MSU Publ., 1973. 244 p. (In Russ.).
- Lorenz K. *Aggression*. Moscow: Progress Publ., 1994. 130 p. (In Russ.).
- Roginsky Y.Y. Materials on the anthropology of the Tungus of Northern Baikal Region. *Anthropological Journal*, 1934, 3, pp. 105–126. (In Russ.).
- Roginsky Y.Y. On the question of periodization of the human evolution process. *Anthropological Journal*, 1936, 3, pp. 346–351. (In Russ.).
- Roginsky Y.Y. Materials on the study of the relationship between body type and motor skills. *Anthropological Journal*, 1937, 3, pp. 117–132. (In Russ.).
- Roginsky Y.Y. On the psychotechnical study of different tribes and peoples. In *The science of races and rac-*

- ism. Moscow, AN SSSR Publ., 1938, pp. 81–104. (In Russ.).
- Roginsky Y.Y. *Problems of Anthropogenesis*. Moscow, Vysshaya Shkola, Publ., 1977. 263 p.
- Roginsky Y.Y., Levin M.G. *Anthropology*. Moscow, Vysshaya Shkola Publ., 1978. 528 p.
- Roginsky Y.Y. *On the origins of the emergence of art*. Moscow: Moskovskogo Universiteta Publ., 1982. 32 p.
- Roginsky Y.Y. On the reasons for the extinction of Neanderthals. *Problems of Anthropology*, 1985, 75, pp. 10–13. (In Russ.).
- Roginsky Y.Y. Memories of Dmitry Nikolaevich Anuchin. In: *Yakov Yakovlevich Roginsky: man and scientist*. Moscow, MSU Publ., 1997, pp. 121–124. (In Russ.).
- Yurovskaya V.Z. Teacher. In: *Yakov Yakovlevich Roginsky: man and scientist*. Moscow, MSU Publ., 1997, pp. 62–70. (In Russ.).
- Beier J., Anthes N., Wahl J., & Harvati K. Prevalence of cranial trauma in Eurasian Upper Paleolithic humans. *American Journal of Physical Anthropology*, 2021, 174 (2), pp. 268–284. DOI: 10.1002/ajpa.24163.
- Bergström A., Stringer C., Hajdinjak M., Scerri E. M., & Skoglund P. Origins of modern human ancestry. *Nature*, 2021, 590 (7845), pp. 229–237. DOI: 10.1038/s41586-021-03244-5.
- Braun J.T., Koshimori Y., Richard N.M., & Thaut M.H. Rhythm and music-based interventions in motor rehabilitation: current evidence and future perspectives. *Frontiers in human neuroscience*, 2022, 15, 789467. DOI: 10.3389/fnhum.2021.789467.
- Goldberger Z.D., Whiting S.M., Howell J.D. The Heartfelt Music of Ludwig van Beethoven. *Perspectives in Biology and Medicine*, 2014, 57, 2, pp. 285–294. DOI: 10.1353/pbm.2014.0013.
- Marquet J.C., Freiesleben T.H., Thomsen K.J., Murray A.S., Calligaro M. et al. The earliest unambiguous Neanderthal engravings on cave walls: La Roche-Cotard, Loire Valley, France. *Plos one*, 2023, 18 (6), e0286568. DOI: 10.1371/journal.pone.0286568.
- Neubauer S., Hublin J.J., Gunz P. The evolution of modern human brain shape. *Science advances*, 2018, 4 (1), eaao5961. DOI: 10.1126/sciadv.aao5961.
- Pearce E., Stringer C., Dunbar R.I.M. New insights into differences in brain organization between Neanderthals and anatomically modern humans. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 2013, 280, 20130168. DOI: 10.1098/rspb.2013.0168.
- Peresani M. Inspecting human evolution from a cave. Late Neanderthals and early sapiens at Grotta di Fumane: present state and outlook. *Journal of Anthropological Sciences*, 2022, 100, pp. 71–107. DOI: 10.4436/JASS.10016.
- Pike A.W.G., Hoffmann D.L., García-Diez M., Pettitt P.B., Alcolea J. et al. U-Series Dating of Paleolithic Art in 11 Caves in Spain. *Science*, 2012, 336, 6087, pp. 1409–1413. DOI: 10.1126/science.1219957.
- Polevaya S.A., Parin S.B., Fedotchev A.I. Current trends and prospects for development of non-invasive brain stimulation. *Opera Medica et Physiologica*, 2024, 11 (1), pp. 147–155.
- Prang T.C., Ramirez K., Grabowski M., Williams S.A. Ardipithecus hand provides evidence that humans and chimpanzees evolved from an ancestor with suspensory adaptations. *Science Advances*, 2021, 7 (9), eabf2474. DOI: 10.1126/sciadv.abf2474.
- Radović D., Sršen A.O., Radović J., Frayer D.W. Evidence for Neanderthal jewelry: modified white-tailed eagle claws at Krapina. *Plos one*, 2015, 10 (3), e0119802. DOI: 10.1371/journal.pone.0119802.
- Stamos P.A., Alemseged Z. Hominin locomotion and evolution in the Late Miocene to Late Pliocene. *Journal of Human Evolution*, 2023, 178, 103332. DOI: 10.1016/j.jhevol.2023.103332.
- Trinkaus E. Neandertals, early modern humans, and rodeo riders. *Journal of Archaeological Science*, 2012, 39 (12), pp. 3691–3693. DOI: 10.1016/j.jas.2012.05.039.
- White T.D., Asfaw B., Beyene Y., Haile-Selassie Y., Lovejoy C.O. et al. Ardipithecus ramidus and the paleobiology of early hominids. *Science*, 2001, 326 (5949), pp. 64–86. DOI: 10.1126/science.1175802.
- Zhang Y., Harrison T.P. Alangeal curvature and locomotor behavior of fossil hominoids. *Acta Anthropologica Sinica*, 2022, 41 (04), p. 659. DOI: 10.16359/j.1000-3193/AAS.2022.0033.

Information about the author

Bakholdina Varvara Yurievna, professor; DSc.; ORCID ID 0000-0002-3320-1445; vbaholdina@mail.ru

© 2025. This work is licensed under a CC BY 4.0 license



Степанова А.В., Сухова А.В.

*МГУ имени М.В.Ломоносова НИИ и Музей антропологии,
ул. Моховая, д. 11, Москва, 125009, Россия*

ИЗ ФОНДОВ МУЗЕЯ АНТРОПОЛОГИИ МГУ. ФОТОГРАФИИ НАРОДОВ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА В ЭКСПОЗИЦИИ АНТРОПОЛОГИЧЕСКОЙ ВЫСТАВКИ 1879 ГОДА: АБАДЗЕХИ

Введение. Данная статья продолжает цикл статей, посвященных изучению коллекции фотоизображений представителей народностей Кубанской области, собранных Е.Д. Фелицыным для Антропологической выставки 1879 года и которая хранится в фондах НИИ и Музея антропологии им. Д.Н. Анучина Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.

Материалы и методы. Основой для исследования послужили архивные фотоизображения абадзехов, которые были представлены на Антропологической выставке в Москве в 1879 г, а затем вошли в состав общей коллекции фотоизображений представителей народностей Кубанской области, собранных Е.Д. Фелицыным.

Результаты. Дано описание коллекции, включающей 7 фотоизображения абадзехов, проживавших в период подготовки и проведения в Москве Антропологической выставки 1879 г. в Майкопском уезде Кубанской области, в аулах Хаджимуковском и Блечепсинском. Фотографии наклеены на фирменные фотографические бланки, принадлежащие фотографу А. Старжевскому. Размер фотографии составляет 11 x 16 см, размер картонки – 18 x 22 см. На лицевой и обратной сторонах имеются надписи, содержащие информацию о названии уезда, племени, аула, имени изображенного, его возрасте и росте. На фотографиях изображены 3 мужчин и 4 женщин в возрасте 8, 18, 30, 33 и 60 лет.

Обсуждение. Анализируются литературные сведения, посвященные проблемам изучения происхождения, этнической истории, социокультурных традиций абадзехов, а также данные по изучению их антропологических особенностей.

Заключение. Впервые опубликованы фотоизображения абадзехов, которые являются частью собрания, предоставленного Е.Д. Фелицыным на Антропологическую выставку 1879 г. Их исторически-документальная ценность позволяет ввести в научный оборот информацию о деталях материальной и духовной культуры абадзехского этноса, проживавшего во второй половине XIX в. на территории Кубанской области.

Ключевые слова: этническая антропология; историческая антропология; абадзехи, Е.Д. Фелицын; Музей антропологии МГУ; Кубанская область XIX в.

DOI: 10.55959/MSU2074-8132-25-3-15

Введение

Продолжая цикл статей, посвященных изучению фотоизображений представителей народностей Кубанской области, собранных Е.Д. Фелицыным для Антропологической выставки 1879 года и которые хранятся в фондах НИИ и Музея антропологии им. Д.Н. Анучина Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова, в качестве предмета

исследования мы выбрали часть коллекции, включающую фотоизображения абадзехов.

Практически сразу после своего появления в России в середине XIX в. фотографическая практика стала неотъемлемой частью научного процесса и была привлечена географами, историками, археологами, исследователями искусства и архитектуры, а также одной из основных методик этнографических, а в последствии

и антропологических исследований. Фотография открыла новые возможности для изучения многочисленных народов, населяющих Российскую империю. Императорское Русское географическое общество уделяло большое внимание фотографии. Была разработана этнографическая программа с использованием фотографических снимков и организована подготовка профессиональных фотографов.

Особое влияние на формирование фотографии как отдельного направления оказали выставки, которые проводились в то время. Так, по инициативе Выставочного комитета Этнографической выставки, организованной Обществом любителей естествознания, антропологии и этнографии (ОЛЕАЭ) в 1867 г., было принято решение о сборе фотографического материала и создана Фотографическая комиссия во главе с известным в то время фотографом и владельцем ателье «Русская фотография» Н.М. Аласиным. Комиссия разработала положение об исполнении фотографических портретов местного населения. Политехническая выставка, прошедшая в 1872 г. в Москве и, в частности, экспозиция Туркестанского павильона – одного из самых ярких и интересных, послужила стимулом к выпуску (при поддержке Туркестанского генерал-губернатора К.П. Кауфмана) практически готовых к тому времени четырех частей «Туркестанского альбома». Этот единственный в своем роде альбом, ставший библиографической редкостью, наиболее полно представляет быт и занятия народов Туркестана и содержит тематические фотографии с экспозиции Туркестанского отделения Политехнической выставки.

Большой успех имел Русский отдел на Международной географической выставке 1875 г., где было представлено множество видовых и этнографических фотографий.

Уникальные собрания и коллекции Антропологической выставки 1879 г., в том числе и фотографические, позволили антропологии как науке занять свое место в университетском образовании, а также легли в основу вновь созданного Антропологического музея при Московском университете. В ходе подготовки к выставке А.П. Богданов разработал общую программу экспедиций и инструкции для сбора научного материала. В частности, им были перечислены требования к проведению фотографических работ: делать портреты с типичных лиц различных племен, иметь 80 изображений (профиль и анфас) с 40 человек (по 10 человек обоего пола взрослых, детей, подростков и стариков), из которых некоторое

число должно быть снято обнаженными сзади, спереди и сбоку; иметь фотографии жилищ, плясок, свадьбы и т.д. [Известия ОЛЕАЭ, 1878].

Фотографическую комиссию Антропологической выставки возглавил депутат Военно-народного управления в Самарканде М.М. Вирский. Им было представлено подробное описание Фотографического отдела выставки, которое содержало список всех фотографий по племенам, в том числе не выставленных в связи с особенностями устройства выставки и недостатком места, собранных как членами Комитета, командированными в различные регионы России и за границу, а также собранных благодаря содействию местных ученых сообществ и административных учреждений. В их числе: «Типы русских Новгородской губернии», доставленные Уполномоченным Комитета Н.Г. Богдаевым; «Народы Турции» доставленные художником-фотографом М.М. Пановым, «Фотографии с манекенов Парижского Артиллерийского музея, изображающий воинов у разных народов», доставленные И.И. Севрюгиным; «Фото лопарей и лапландцев», доставленные А.И. Кельсиевым; коллекция «Типов туземцев города Самарканда», подготовленная на средства Зеравшанского Военно-народного Управления фотографом-любителем Тверитиновым и доставленная на выставку М.М. Вирским, специально откомандированным в Самарканд; «Фотографии разных народностей, населяющих Туркестанский край», подготовленные ташкентским фотографом В.Ф. Козловским и присланные в дар К.П. фон Кауфманом; «Фотографии Болгарских типов» и «Фотографии караимов», сделанные М.М. Пановым; «Виды и типы Далмации и Черногории», присланные Комитету выставки Г. Валечкой; «Коллекция портретов Касимовских татар» составленная по поручению Комитета Антропологической выставки Ф.Д. Нефедовым и фотографом Э.Л. Баранаевым; коллекция «Типы инородцев и русских, живущих в Самарской губернии», предоставленная Ф.Д. Нефедовым и составленная самарским фотографом Г. Бахом; «Виды и типы Западной Сибири», доставленные и описанные Л.К. Полторацкой¹; «Фотографии эстов», доставленные профессором Дерптского Университета Л.Х. Штидой; коллекция «Типов туземцев колонии Виктория (в Австралии)», пожертвованная Московскому университету варшавским фото-

¹ Альбом Л. К. Полторацкой «Типы и виды Западной Сибири» был отмечен большой серебряной медалью на Антропологической выставке в 1879 г.

графом И. Мечковским, «Изображения древних народов», изготовленные на средства Комитета выставки и на пожертвования купца первой гильдии И.А. Вахромеева, а так же собрание фотоизображений «Видов и типов Кубанской области» доставленное по поручению Почетного Члена Комитета выставки Н.Н. Кармалина Уполномоченным Е.Д. Фелицыным [Известия ОЛЕАЭ, 1979]. Именно этой коллекции посвящен ряд наших предыдущих публикаций².

В центре внимания данного исследования находится часть собрания, включающая фотоизображения абадзехов.

Материалы и методы

Источниками для создания данной статьи послужили архивные документы и фотоматериалы НИИ и Музея антропологии МГУ, научные публикации, связанные с деятельностью Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии (ОЛЕАЭ) и современные научные литературные данные по антропологии, этнографии и этнической истории абадзехов.

В работе проанализирована визуальная и текстуальная информация, содержащаяся в коллекции фотоизображений представителей абадзехов, проживающих в Кубанской области во второй половине XIX века, хранящейся в фотоиллюстративном фонде НИИ и Музея антропологии МГУ.

Фотоизображения абадзехов из коллекции Е.Д. Фелицына вводятся в научный оборот впервые. В таблице 1 приведено описание изученной коллекции фотоизображений абадзехов. Указаны номер по каталогу «Фотографические коллекции» А.А. Ивановского, общий размер и размер фотографии, описание лицевой и оборотной сторон.

Фотографии наклеены на фотографические бланки. Данные бланки являются фирменными и принадлежат фотографу А. Старжевскому. Размер фотографии составляет 11 x 16 см, размер картона – 18 x 22 см. На лицевой и обратной сторонах имеются надписи, содержащие информацию о названии уезда, племени, аула, имени изображенного, его возрасте и росте. На фотографиях изображены как мужчины, так и женщины в возрасте 8, 18, 30, 33 и 60 лет.

Изображенные на фотографиях абадзехи проживали в Майкопском уезде Кубанской области в аулах Хаджимуковском и Блечепсинском. По данным Е.Д. Фелицына с 1871 по 1877 г. в ауле Хаджимуковском проживало 2705 представителей абадзехского племени и имелось 539 дворов. В ауле Блечепсинском – 246 человек (44 двора) [Фелицын, 1880].

Аул Хаджимуковский, или Хаджимукохабль, был основан дворянами (уорками) Хаджимуковыми³ переселившимися с гор во времена войны на Кавказе. В 1888 г. жители аула, за некоторым исключением, выселились в Турцию, аул был заброшен, и на его месте возникла станица Дондуковская (URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Дондуковская>, дата обращения – 28.11.2024).

Блечепсин – аул в Кошехабльском районе Республики Адыгея в Кубанской области [<https://ru.wikipedia.org/wiki/Блечепсин>. Дата обращения 22.09.2024]. Был основан в 1868 г. Однако как аул в Майкопского уезда Кубанской области его начали упоминать только с 1873 г. Название свое получил в честь почитаемого местными жителями источника – «Кленовый источник», что в переводе с черкесского обозначает «блациэ» – клён, «псынэ» – родник [URL: <https://natpress.net/index.php?newsid=11068>, дата обращения – 20.09.2024].

Что касается методических аспектов, то в своих работах авторы статьи опираются на результаты исследования Г.В. Длужневской по изучению роли фотографии в истории материальной культуры. «Фотография ... выступает как материальное свидетельство, но при этом имеет приоритет одновременности объекта и его «документирования». Вне сферы истории материальной культуры фотография имеет значение исторической хроники. Фотография в широком понимании – источник познания и, при научной обработке, иллюстрированная энциклопедия быта и бытия цивилизаций. Особое значение фотодокумента заключается в его аутентичности, уникальности и документальности. Фотографическое документирование различных событий из жизни человеческого общества, его истории, природы позволило распространять полученную информацию в мировом масштабе» [Длужневская, 2008, с. 7].

² Ранее опубликованные нами статьи были посвящены изучению фотоизображений таких племен Кубанской области как кабардинцы, шапсуги, карачаевцы и абазины [Степанова, Сухова, 2023а; 2023б; 2025].

³ Носители абадзехской фамилии Хаджимуковых вышли из рода Анчиковых – одного из влиятельнейших и уважаемых в Абадзехии дворянских родов (URL: <https://abadzeh.livejournal.com/161107.html>, дата обращения – 20.09.2024).

Таблица 1. Описание фотоизображений абадзехов из коллекции Е.Д. Фелицына, представленной на Антропологической выставке 1879 г. в Москве
Table 1. Description of photographic images of Abadzekh from the collection of E.D. Felitsyn, presented at the Anthropological Exhibition of 1879 in Moscow

№ п/п	№ по каталогу А.А. Ивановского	Размер фотографии / бланка, см	Описание лицевой стороны	Описание оборотной стороны
1.	9558	11x16/ 18x22	«Кубанская область Майкопский уезд Абадзехского племени Аула Хаджимуковского Беданокв (Харун) „8“ лет от роду, роста 1 арш. 12 1/2 верш.»	«Абадзехского племени мальчик аула Хаджимуковского Майкопского уезда Харун Беданокв 8 лет росту 1 арш. 12 1/2 вер. А. Старжевский фотограф в Майкопе»
2.	9559	11x16/ 18x22	«Кубанская область Майкопский уезд Абадзехского племени Аула Хаджимуковского, Дзыбов (Сахат-Гирей) „30“ лет от роду, роста 2 арш. 7 1/2 верш.»	«Абадзехского племени житель аула Хаджимуковского Майкопского уезда Сахат-Гирей Дзыбов 30 лет, росту 2 арш. 7 1/2 верш. А. Старжевский фотограф в Майкопе»
3.	9560	11x16/ 18x22	«Кубанская область Майкопский уезд Абадзехского племени Аула Хаджимуковского Меретуков (Хаджи Батш) „60“ лет от роду, роста 2 арш. 7 верш.»	«Абадзехского племени житель аула Хаджимуковского Майкопского уезда Хаджи Батш Меретуков 60 лет росту 2 арш. 7 верш. А. Старжевский фотограф в Майкопе»
4.	9561	11x16/ 18x22	«Кубанская область Майкопский уезд Абадзехского племени Аула Хаджимуковского Сиюхова (Хаджикиз) „8“ лет от роду, роста 2 арш.»	«Абадзехского племени девочка аула Хаджимуковского Майкопского уезда Хаджикиз Сиюхова 8 лет, роста 2 арш. А. Старжевский фотограф в Майкопе»
5.	9562	11x16/ 18x22	«Кубанская область Майкопский уезд Абадзехского племени Аула Хаджимуковского Тлишева (Едыч-хан) „18“ лет от роду, роста 2 арш. 4 верш.»	«Абадзехского племени девица аула Хаджимуковского Майкопского уезда Едыч-хан Тлишева 18 лет, росту 2 арш. 4 верш. А. Старжевский фотограф в Майкопе»
6.	9563	11x16/ 18x22	«Кубанская область Майкопский уезд Абадзехского племени Аула Блечепсинского Хаткова (Мулахан) „33“ лет от роду, роста 2 арш. 4 1/2 верш.»	«Абадзехского племени жителька аула Блечепсинского Майкопского уезда Мулахан Хаткова 33 лет, росту 2 арш. 4 1/2 верш. А. Старжевский фотограф в Майкопе»
7.	9564	11x16/ 18x22	«Кубанская область Майкопский уезд Абадзехского племени Аула Хаджимуковского Хаткова (Фатма) „60“ лет от роду, роста 2 арш. 5 верш.»	«Абадзехского племени жителька аула Хаджимуковского Майкопского уезда Фатма Хаткова 60 лет, росту 2 арш. 5 верш. А. Старжевский фотограф в Майкопе»

Результаты и обсуждение

На рисунках 1–7 представлены цифровые копии фотографий, на которых изображены представители абадзехского племени из собрания Е.Д. Фелицына и которые были выставлены на Антропологической выставке 1879 г.,

Фотографии наклеены на фирменные фотографические бланки, исходя из чего мы с уверенностью можем утверждать, что их автором является А. Старжевский. Фотограф А. Старжевский принадлежал к мещанам г. Майкопа, где и работал в последней четверти XIX века [Кубанские областные ведомости, 1881]. Кроме того, о нем упоминается в справочнике А.П. Попова «Российские фотографы (1839–1930)» в связи со снимками храма в Зеленчукском ущелье Кавказского хребта [Попов, 2013, т. 2, с. 370].

На представленных фотографиях изображены:

Беданок Харун, 8 лет, аул Хаджимуковский;

Дзыбов Сахат-Гирей, 30 лет,
аул Хаджимуковский;

Меретуков Хаджи Батш, 60 лет,
аул Хаджимуковский;

Сиюхова Хаджикиз, 8 лет, аул Хаджимуковский;

Тлишева Едыч-хан, 18 лет, аул Хаджимуковский;

Хаткова Мулахан, 33 лет, аул Блечепсинский;

Хаткова Фатма, 60 лет, аул Хаджимуковский.

Описание национальной одежды абадзехов

Как мы видим, национальный костюм абадзехов, являясь визитной карточкой народа и неотъемлемой частью его богатой культуры, отличается исключительной красотой и изяществом, разнообразием, обилием украшений и обладает притягательной силой, свойственной северокавказской традиционной одежде. А.Н. Дьячков-Тарасов⁴ писал: «Одеваются абадзехи... в обшечеркесскую одежду. Верхняя одежда, длинная

⁴ Александр Николаевич Дьячков-Тарасов – археолог, этнограф и историк-кавказовед конца XIX – начала XX века. В 1897 г. являлся одним из организаторов Общества любителей изучения Кубанской области, его секретарем и редактором «Известий» этого общества. Ряд его статей посвящены западно-кавказским племенам, в том числе абадзехам, городу Гагры (URL: <https://www.livelib.ru/author/1094445-aleksandr-dyachkovtarasov>, дата обращения – 06.03.2025).



Рисунок 1. Мальчик из Майкопского уезда (абадзехское племя).
Собиратель Е.Д. Фелицын. 1877–1878 гг.
Figure 1. A Boy from Maikop district (Abadzeh tribe).
Collector E.D. Felitsyn. 1877–1878s



Рисунок 2. Житель Майкопского уезда (абадзехское племя).
Собиратель Е.Д. Фелицын. 1877–1878 гг.
Figure 2. A resident from Maikop district (Abadzeh tribe). Collector E.D. Felitsyn. 1877–1878s



Рисунок 3. Житель Майкопского уезда (абадзехское племя).
Собиратель Е.Д. Фелицын. 1877–1878 гг.
Figure 3. A resident from Maikop district (Abadzeh tribe). Collector E.D. Felitsyn. 1877–1878s



Рисунок 5. Девушка из Майкопского уезда (абадзехское племя).
Собиратель Е.Д. Фелицын. 1877–1878 гг.
Figure 5. A girl from Maikop district (Abadzeh tribe). Collector E.D. Felitsyn. 1877–1878s



Рисунок 4. Девочка из Майкопского уезда (абадзехское племя).
Собиратель Е.Д. Фелицын. 1877–1878 гг.
Figure 4. A girl from Maikop district (Abadzeh tribe). Collector E.D. Felitsyn. 1877–1878s



Рисунок 6. Жительница Майкопского уезда (абадзехское племя).
Собиратель Е.Д. Фелицын. 1877–1878 гг.
Figure 6. A resident from Maikop district (Abadzeh tribe). Collector E.D. Felitsyn. 1877–1878s

черкеска, ниже икр ... преимущественно черного, иногда коричневого, редко белого цвета – *цей*. Зимой носят овчинный тулуп – *джедуг*; последний, впрочем, любители не стесняются носить и летом. Потомки урков любят надевать сверх черкески суконное пальто офицерского покроя с металлическими пуговицами. Под черкеской носят *сай* – бешмет⁵ из домашнего холста или из тонкого домашней же выделки сукна. Белье холщовое; некоторые же пренебрегают бельем и надевают *сай* непосредственно на голое тело. Штаны – *гошедж* – шьются из сукна, преимущественно светло-коричневого; носят их «на очкурах⁶»; в старину любили нашивать на них черные лампасы, в два пальца шириною. Старинная обувь состояла из *чевяк*, которые шились из кожи черной или рыжей коровы, при чем носились шерстью наружу. «Ноговицы» доходили только до колен и назывались *ляй*; кроме *ляй* существовали *лягодже-ляй*, короткие голенища, надевавшиеся повыше колен; без «ляй» последние не подавались. В старину папахи отличались большою величиною, причем вверх их шился из цветного домашнего сукна, далеко выдавался за шапку и был остроконечным.

Женская одежда состоит из завязывающихся у щиколотки шальвар⁷, юбки, легкого бешмета, праздничного бешмета, обшитого узорчатыми серебрянными позументами собственной работы. Позументы обыкновенно имеют вид листьев или сердец. Корсаж у девушек очень узок. Он шнуруется сзади (Девушки носят своего рода корсет – *пша-кафтан* (девичий кафтан); раньше делали его из кожи, холста, причем зашивали в материю по две гибкие деревянные пластинки, сжимавшие обе груди, ибо у черкесов тонкая талия и неполная грудь составляют главные условия красоты). Обыкновение же зашивать грудь девочки в овечью или козью кожу и распарывать ее в день свадьбы у абадзехов не существует и не существовало. Корсет обыкновенно, по мере развития стана девушки, переменяется.

В старые годы все девушки носили островерхие шапки-колпаки, обвитые параллельные полосами позументов; с конца такой конусовидной шапки спускалась фата, что придавало им вид средневековой дворянки-француженки или

⁵ Бешмет – распашной полукафтан со стоячим воротником, доходящий, как правило, до колен, плотно облегающий фигуру.

⁶ Очкур – опояска, стягивающая шаровары.

⁷ Шальвары – широкие восточные шаровары.



Рисунок 7. Жительница Майкопского уезда (абадзехское племя).

Собиратель Е.Д. Фелицын. 1877–1878 гг.

Figure 7. A resident from Maikop district (Abadzekh tribe). Collector E.D. Felitsyn. 1877–1878s

немки. В настоящее время эти шапки значительно уменьшились в величине своей; надеваются они в высокаторжественных случаях, в обыкновенное же время абадзехские девушки носят ситцевые платочки, но не стесняются также ходить и простоволосыми» [Дьячков-Тарасов, 1902, с. 14-15].

Краткая историческая справка

Абадзехия (Абадзехия) являлась одной из самых обширных областей Западной Черкесии и граничила с территориями расселения таких народов Черкесии и Абазии, как убыхи, шапсуги, натухайцы и джигеты (рис. 8).

Однако в результате многолетней Кавказской войны многие районы Черкесии пришли к запустению. Сильно пострадала и Абадзехия. Более сотни селений перестали существовать. Согласно послевоенным переписям, из 200 тыс. абадзехов на Западном Кавказе осталось менее 15 тыс. человек, разбросанных по 62 аулам других субэтнических групп адыгов Кубанской области. В дальнейшем эта цифра еще более сократилась в результате выселения в Османскую империю [Фелицын, 1880].

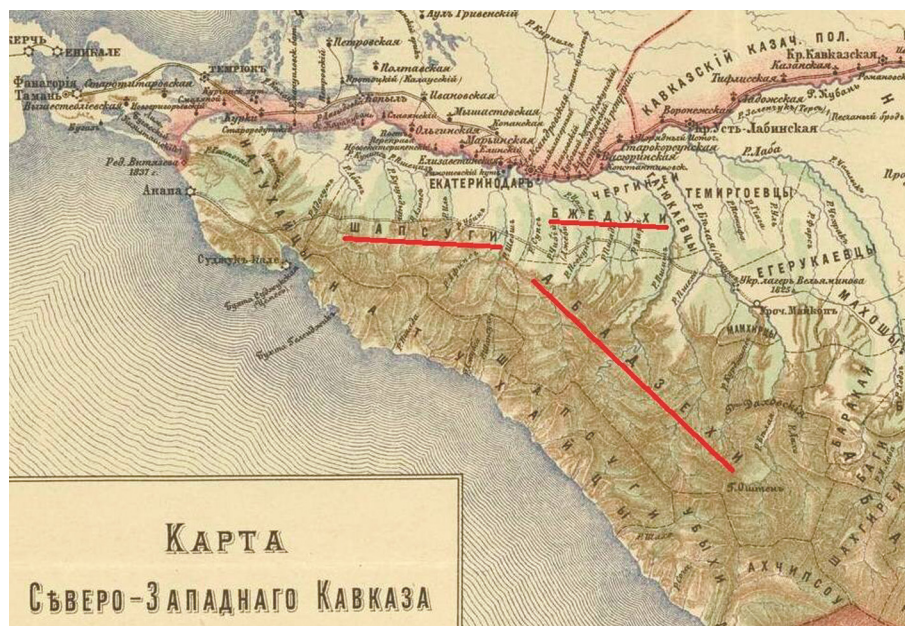


Рисунок 8. Карта Абадзехии (Северо-Западного Кавказа)

(<https://www.livekavkaz.ru/index.php?newsid=14280#sel=6:17,6:20>. Дата обращения – 06.03.2025)

Figure 8. Map of Abadzekhiya (Northwest Caucasus) (Available at:

<https://www.livekavkaz.ru/index.php?newsid=14280#sel=6:17,6:20>, Accessed: 03.06.2025)

Ряд авторов обращают внимание на то, что крупнейшее адыгское племя – абадзехи – не упоминалось в исторических источниках до XVIII века [Лавров, 1946; Алексеева, 1957; Кушева, 1963]. В Западноевропейской литературе первой половины XVIII в. это племя не встречается, за исключением сочинений Клода Шарля Пейсонеля «Traite sur le commerce de la mer Noire», изданных в Париже в 1787 г., и которым посвящена публикация Е.Д. Фелицына [Фелицын, 1891]. В русской литературе первые упоминания об этом племени относятся к 1743 г. [Анчабадзе, 1959]. Название «абадзехи» начинает чаще встречаться в литературе ближе ко второй половине XVIII века [Описание Кубани..., 1791; Полиевктов, 1928; Кабардино-русские..., 1957; Меликсет-Бек, 1957; Güldenstädt, 1787; Pallas, 1803].

Феномен того, что многочисленное и значительное по своему политическому весу в XIX веке одно из адыгских племен – абадзехи – упоминается в источниках лишь к 1840-м годам разные авторы объясняют следующим образом. Так Е.П. Алексеева полагает, что они тогда еще не сформировались в самостоятельные племена и выделение абадзехов из массы адыгских племен произошло лишь к началу XVIII века [Алексеева, 1957]. По мнению Л.И. Лаврова абадзехи в прошлом являлись абадзинским племенем и

не упоминались как самостоятельное племя вплоть до XVIII века [Лавров, 1946]. Е.Н. Кушева же считает, что абадзехи, обитавшие в горах, долгое время были не известны и в источниках начала XVIII века назывались «вольными черкесами», так как не имели князей, правили среди них старики, законов они не знали и в подданстве ни у кого не были. Благодаря тому, что расселены они были в горах, «вольные черкесы» мало общались с феодалами Крымского ханства и не установили связей с русскими. Кроме того, автор предполагает, что названия «Абаза» в русских документах и «Абазе» у Эвлия Челеби⁸ могут обозначать не только абазин и абхазов, но и абадзехов [Кушева, 1963]. Вопросам расселения, изменения этнических территорий и изучения этнической истории кавказских народов, в том числе абадзехов, на протяжении более двух столетий (XVIII – начало XX в.) посвящена монография Н.Г. Волковой [Волкова, 1974].

⁸ Эвлия Челеби (урожденный Дервиш Мехмед Зилли) родился в 1611 году в Стамбуле (тогда Константинополе), более 40 лет странствовал по Османской империи и сопредельным государствам, являлся одним из первых писателей-путешественников и летописцев своей эпохи. Написанная им «Книга путешествия» в 2013 г. была включена в списки Памяти Мира ЮНЕСКО (список документального наследия человечества).

Аутентичных материалов, посвященных абадзехам не так много, но при этом, целостную картину их жизни, социальной организации, хозяйственной и религиозной культуры с древнейших времен до конца XIX мы находим в уникальном, занимающем особое место в истории и этнографии Кавказа, «Абадзехском сказе» Зачерия-Хаджи Брантова⁹ [Брантов, 2014] (рис. 9).

Рукописи были написаны на адыгейском языке на арабской графической основе и представляют собой несколько тетрадок, переживших все драматические повороты истории. Хранятся они в архиве Адыгейского республиканского института гуманитарных исследований. В 1960 г. текст был переведен на кириллицу ученым-языковедом А.А. Хатановым. В 2003–2005 гг. главный научный сотрудник отдела литературы АРИГИ А.А. Схаляхо опубликовал «Сказ» на адыгейском языке в двух номерах журнала «Псалъ» (Брантлэ Зэчэрий. Абдзэхэ къэбар / Къыдэкыным фэзгъэхъазырыгъэр Шъхьэлэхьо Абу // Псалъ. № 1(4). Мыекъуапэ, 2003. Н. 170-194; №2(5). Мыекъуапэ, 2005. Н. 236-263 (адыгейский язык)).

Издание книжного варианта «Абадзехского сказа» в 2014 году на русском и адыгейском языках стало одним из самых значительных явлений в науке и культуре.

Сегодня продолжается активное изучение этого народа. В работах российского адыгского историка С.Х. Хотко, автора трудов, посвященных всестороннему изучению адыгов, исследуется комплекс проблем историко-культурного наследия, этногенеза и исторической этнографии этноса и, в частности, абадзехов [Губжоков, 2015; Езбек (Едыдж), 2009; Терешева, 2013, 2013а; Хотко, 2002, 2017, 2017а, 2021; Шеуджен, Хотко, 2019].

История изучения антропологических особенностей абадзехов

Первые сведения по антропологии непосредственно абадзехов можно встретить у британского поэта и путешественника Эдмонда Спенсера, дважды побывавшего в Черкесии (в районах Натухая, Шапсугии, Убыхии, Абадзехии, Темиргоя) в 1830-х годах. Он был впечатлен внешним видом убыхов и абадзехов, их красотой черт и симметрией фигуры, их исполинским

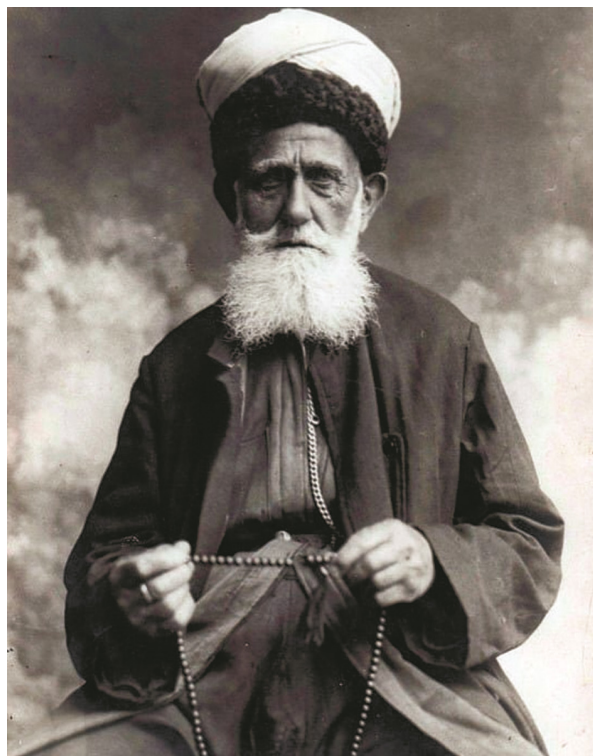


Рисунок 9. Брантов Зачери Хаджи (1839/43–1934)

*(<https://dzen.ru/a/YVNpmNz1aTUAfLPR>
Дата обращения – 06.03.2025)*

*Figure 9. Brantov Zacheri Hadji (1839/43–1934)
(<https://dzen.ru/a/YVNpmNz1aTUAfLPR>
Accessed – 06.03.2025)*

ростом, приятным выражением лица, большими темно-голубыми глазами, прикрытыми длинными ресницами [Спенсер, 1993].

Петр Павильонов (кавказский священник) так описывал абадзехов: «Абадзехи по наружности своей народ смуглый, черты лица довольно страшные, нос длинный, глаза огненные, борода длинная. По своему росту эти горцы в сравнении с другими азиатами настоящие исполины. Это, можно сказать, народ богатырский. Недаром они так долго боролись за свою свободу» [Павильонов, 1878].

Великолепное описание абадзехов дано Р.Ф. Дьячковым-Тарасовым: «Внешность абадзехов очень привлекательна: они в большинстве случаев выше среднего роста, очень стройны – даже между стариками нам не пришлось заметить ни одного толстяка; плечи отличаются шириной, а талия, перехваченная ремнем, – тонкостью. Волосы они коротко стригут, некоторые бреют их. ... Бороды стригут, молодые очень коротко... старики же отпускают бороду длиннее, а муллы считают за необходимость носить большую бороду.

⁹ Зачерия-Хаджи Брантов – абадзех по происхождению, один из первых этнографов и создателей музейного дела в Адыгее.

Черты лица, в общем, правильны и приятны; крючковатых носов нам пришлось видеть мало. Часто встречаются и серые и голубые глаза. Не редкость встретить блондина. Женщины милovidны, особенно из сословия урков: белизна их кожи красиво оттеняется тонкими темными бровями; глаза красивой овальной формы не отличаются величиной. Походка мужчин и женщин легка и быстра. Вообще абадзехи отличаются ловкостью в работе и езде верхом» [Дьячков-Тарасов, 1902, с. 13–14]

Более значимые материалы были собраны Р.Ф. Эркертом¹⁰, на протяжении нескольких лет занимавшимся антропометрией многих северокавказских и закавказских народов. Свой труд он представил в Кавказский Отдел Императорского Русского Географического Общества. «... измерения произведены были по инструкции Вирхова, между тем как в России вообще придерживаются методы Брока; но нельзя было, в виду совершенного отсутствия антропологических измерений на Кавказе колебаться, и редакция «Известий Отдела» с чувством благодарности поместила добросовестный труд Р.Ф. фон-Эркерта в VII т. «Известий» (с. 129–147) и в 1-м вып. VIII т. «Известий» (с. 47–73) [Загурский, 1884, с. 374]. Измерительная программа Р.Ф. Эркерта содержала 19 признаков и были вычислены 10 индексов. В числе групп им были обследованы 11 абадзехов из аулов Майкопского района Кубанской области и представлены индивидуальные значения изученных признаков [Эркерт, 1881]. Для каждого индивида автором дано подробное описание формы головы, носа, ушей, цвета глаз и волос [Эркерт, 1882]. В свете того, что данные являются уникальными и имеют несомненный научный интерес, мы приводим рассчитанные нами средние значения признаков и некоторые указатели (табл. 2).

¹⁰ Родриг Федорович фон Эркерт – российский этнограф, офицер немецкого происхождения, действительный член Русского географического общества; автор очерков по истории и этнографии западных губерний России и Кавказа, составитель этнографических карт и краниологических таблиц. Заслуживающие особого внимания составленные им характеристики народов Северного Кавказа вошли в монументальный труд «Этнографическое описание народов России», вышедший в 1862 г. под редакцией Г.-Т. Паули [Этнографическое..., 1862]. В 1887 в Лейпциге была напечатана книга Р.Ф. Эркерта «Кавказ и его народы» («Der Kaukasus und seine Völker»).

Таблица 2. Антропологическая характеристика абадзехов
Table 2. Anthropological characteristics of male Abaza and Abadzekh groups

Признак	N	Min	Max	M
Длина тела, мм	2	1770,0	1870,0	1820,0
Расстояние вытянутых рук, мм*	2	1820,0	1870,0	1845,0
Обхват головы, мм	–	–	–	–
Продольный диаметр, мм	11	182,0	201,0	191,8
Поперечный диаметр, мм	11	130,0	163,0	152,4
Высота головы, мм**	11	122,0	140,0	129,6
Физиономическая высота лица, мм	11	165,0	220,0	185,4
Морфологическая высота лица, мм	11	110,0	137,0	124,6
Скуловой диаметр, мм	11	130,0	155,0	142,9
Ширина лица между нижними сторонами скул, мм*	11	81,0	111,0	96,4
Нижнечелюстной диаметр, мм	11	101,0	119,0	107,5
Внутриглазничная ширина, мм	11	26,0	35,0	30,6
Наружноглазничная ширина, мм	11	85,0	95,0	90,8
Высота носа, мм	11	53,0	63,0	57,4
Длина носа, мм	11	53,0	68,0	58,6
Ширина носа, мм	11	35,0	40,0	37,0
Ширина рта, мм	11	47,0	55,0	51,3
Длина уха, мм	11	61,0	72,0	66,2
Головной указатель, %	11	76,5	89,0	81,6
Лицевой указатель, %	11	66,8	85,5	77,3
Носовой указатель, %	11	54,4	70,2	63,4
Высотно-продольный указатель, %***	11	63,8	73,6	67,6
Цвет волос и глаз****	N	Свет.	Смеш.	Тем.
	10	–	5	5

Примечания. * – название автора [Эркерт, 1881], не совпадающее с терминологией, принятой в современной антропологии [Бунак, 1941, Негашева, 2017]; ** – разница между длиной тела и высотой над полом середины слухового отверстия [Эркерт, 1881]; *** – отношение высоты головы (разница между длиной тела и высотой над полом середины слухового отверстия) к наибольшему продольному диаметру головы; **** – светлый тип – светлые оттенки волос сочетаются со светлым цветом радужной оболочки глаз; смешанный тип – светлые оттенки волос сочетаются со темным цветом радужной оболочки глаз, или наоборот; темный тип – темному цвету волос соответствует темный цвет глаз.

Notes. * – the author's name [Erkert, 1881], which does not coincide with the terminology adopted in modern anthropology [Bunak, 1941, Negasheva, 2017]; ** – the difference between body length and height above the floor of the middle of the auditory opening [Erkert, 1881]; *** – the ratio of head height (the difference between body length and height above the floor of the middle of the auditory opening) to the largest longitudinal diameter of the head; **** – light type – light shades of hair are combined with the light color of the iris; mixed type – light shades of hair are combined with the dark color of the iris, or vice versa; dark type – dark hair color corresponds to dark eye color.

Необходимо отметить, что данные Р.Ф. Эркerta по абадзехам вошли в обобщающий труд А.А. Ивановского «Об антропологическом составе населения России», охватывающий население Российской империи [Ивановский, 1904].

Антропологические особенности современного населения кавказского региона были изучены М.Г. Абдушлишвили. Его работы содержат полные и унифицированные данные, характеризующие современные этнические группы Кавказа. Согласно этому автору современное название «Адыгейцы» является общим для пяти этно-территориальных групп, включая *шовгеновских абадзехов*. Они «...характеризуются: очень низким для современного населения Кавказа головным указателем, очень большим продольным и очень малым поперечным диаметрами головы, очень узким лбом, узким и высоким лицом, низким и широким носом, большим развитием волосяного покрова на груди, слабым развитием бровей, высоким процентом наличия складки верхнего века, светлыми глазами, прямым лбом, с развитыми надбровьями, очень резко профилированным лицом, выступающим подбородком, очень низким поперечным профилем спинки носа, очень низким процентом выступающих форм спинки носа, приподнятым положением кончика и основания носа, очень резко выступающими крыльями с резко выраженными крыльевыми бороздами, выступающим профилем верхней губы и толстой нижней губой» [Абдушлишвили с соавт., 2014, с. 43]. При помощи способа «наибольших исторических корреляций» М.Г. Абдушлишвили выделил шесть основных антропологических типов и отнес адыгейцев (и, соответственно, *шовгеновских абадзехов*) наряду с абазинами, кабардинцами и черкесами к адыгскому типу [Абдушлишвили с соавт., 2014].

В.Е. Дерябин, объединив работы, посвященные изучению Кавказа [Дебец, 1956; Абдушлишвили, 1964; Гаджиев, 1971; Касимова, 1975], и проведя количественное многомерное рассмотрение антропологических вариантов, распространенных среди современного населения Кавказского региона, выявил внутренние структуры, основные направления изменчивости и, в конечном итоге, выделил три антропологических варианта, отнес адыгейцев (тахтамукайских и лазоревских шапсугов, бжедугов, чемгуев и *абадзехов*) к среднекубанскому антропологическому варианту понтийского типа. Это хорошо

согласуется с данными В.В. Бунака (1946) [Дерябин, 1999].

Изучению дерматоглифики группы адыгейцев (вероятнее всего, *абадзехов*) Шовгеновского района посвятила И.П. Ладария. Ею были обследованы 60 мальчиков 70 девочек из аула Шовгеновский [Ладария, 1975]. Среди современных работ по антропологии адыгейцев (включая *абадзехов*), особое место занимают исследования коллективов лаборатории популяционной генетики Медико-генетического научного центра под руководством профессора Е.В. Балановской и Кубанского государственного медицинского университета. Ими впервые по широкой панели SNP-маркеров Y-хромосомы охарактеризованы 10 родоплеменных групп адыгейцев, в том числе абадзехов. Было изучено 616 человек, у которых были определены 34 ветви некоторых Y-гаплогрупп. Четыре гаплогруппы, обнаруженные во всех популяциях адыгейцев, составляют три четверти их общего генофонда: G2-YY1215 (43%), R1a-M198* (13%), G2-YY9632 (9%), J2-M172* (7%). Впервые показано, что гаплогруппа G2-YY1215 доминирует как в генофонде адыгейцев в целом, так и практически во всех родоплеменных группах; ее можно считать «маркирующей» адыгское население. Выявлено, что генофонд абадзехов на три четверти (74%) состоит из четырех «адыгейских» гаплогрупп, а все варианты G2 составляют 68% генофонда абадзехов [Почешхова с соавт., 2022].

Таким образом, интерес к изучению адыгских популяций и, в частности, абадзехов не угасает, а наши данные, на наш взгляд, являются значимым дополнением к исследованиям Кавказского региона.

Заключение

Впервые опубликованы фотоизображения абадзехов, которые являются частью собрания, предоставленного Е.Д. Фелицыным на Антропологическую выставку 1879 г. и хранящегося в НИИ и Музее антропологии МГУ. Научная и документальная ценность и значимость представленных фотодокументов позволяет ввести в научный оборот информацию о внешнем облике представителей абадзехского народа в этот исторический период, дополнить сведения о деталях материальной и духовной культуры этого этноса.

Благодарности

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

Исследование проводилось при поддержке ЦКП МГУ «Технологии получения новых наноструктурированных материалов и их комплексное исследование», национального проекта «Наука» и Программы развития МГУ.

Библиография

- Абдушелишвили М.Г.* Антропология древнего и современного населения Грузии. Тбилиси: «Мецниереба». 1964. 208 с.
- Абдушелишвили М.Г., Арутюнов С.А., Калоев Б.А.* Народы Кавказа: антропология, лингвистика, хозяйство. М., 2014. 198 с.
- Алексеева Е.П.* Очерки по экономике и культуре народов Черкесии в XVI–XVII вв. Черкесск, 1957. 148 с.
- Анчабадзе З.В.* Из истории средневековой Абхазии (VI–XVII вв.). Сухуми. 1959. 207 с.
- Брантов З.-Хаджи.* Абадзехский сказ. Майкоп: Полиграф-Юг. 2014. 343 с.
- Бунак В.В.* Антропометрия. М.: Учпедгиз. 1941. 368 с.
- Волкова Н.Г.* Этнический состав населения Северного Кавказа в XVIII – начале XX века. М.: Наука. 1974. 276 с.
- Гаджиев А.Г.* Антропология малых популяций Дагестана. Махачкала. 1971. 366 с.
- Губжиков М.Н.* «Абадзехи – мои свидетели»: адыгский мир глазами Зачерия-хаджи Брантова // Вестник науки Адыгейского республиканского института гуманитарных исследований имени Т.М. Керашева, 2015. № 6 (30). С. 100–108.
- Дебец Г.Ф.* Антропологические исследования в Дагестане // Труды Института этнографии им. Н.Н. Миклухо-Маклая. Новая серия. Т. XXXIII. Антропологический сборник, Т. I. 1956. С. 204–237.
- Дерябин В.Е.* Этническая антропология современных народов Кавказа. Многомерное количественное изучение. М.: ВИНТИ РАН, № 253-B99. 1999. 151 с.
- Длужневская Г.В.* Историко-археологическое наследие азиатской России в фотодокументах второй половины XIX – первой половины XX в. (по фондам научного архива Института истории материальной культуры Российской Академии наук). Автореф. дисс. ... докт. ист. наук, 2008, 47 с.
- Дьячков-Тарасов А.Н.* Абадзехи. Историко-этнографический очерк. Тифлис. 1902. 50 с.
- Езбек (Едыдж) Батирай.* Черкесы (адыги) в рисунках европейских художников XVII–XIX веков. Майкоп. 2009. 144 с.
- Загурский Л.П.* Антропологические измерения кавказских народов, произведенных генералом Р.Ф. фон Эркертом и г. Эрнестом Шантром // Известия Кавказского гддела императорского Русского географического общества, 1884. Т. 8. № 2. С. 374–381.
- Ивановский А.А.* Об антропологическом составе населения России // Известия ОЛЕАЭ. Т. 105. Труды Антропологического отдела. Т. 22, 1904. 288 с.
- Известия ОЛЕАЭ, 1878. Т. 27. Труды Антропологического отдела, Т. 3. Антропологическая выставка. Т. 1. Заседания комитета по устройству выставки в 1877 г. С. 23–35.*
- Известия ОЛЕАЭ, 1879, Т. 35. Труды Антропологического отдела. Т. 5. Антропологическая выставка 1879 года. Т. 3. Отдел IV. Фотографический отдел (сообщение М.М. Вирского). С. 1-11.*
- Кабардино-русские отношения в XVI–XVIII вв. Документы и материалы. В 2-х т. М. 1957. 902 с.*
- Касимова Р.М.* Антропологические исследования современного населения Азербайджанской ССР. Баку. 1975. 99 с.
- Кубанские областные ведомости, 1881. № 15. с. 2.*
- Кушеева Е.Н.* Народы Северного Кавказа и их связи с Россией: вторая половина XVI – 30-е годы XVII в. М. 1963. 371 с.
- Лавров Л.И.* Обезы русских летописей // Советская этнография, 1946. № 4. С. 161–170.
- Ладария И.П.* К изучению дерматоглифики населения Западного Кавказа // Советская этнография, 1975. № 47. С. 121–130.
- Меликсет-Бек Л.М.* К истории появления гуннов в восточном Закавказье // Доклады Академии наук Азербайджанской ССР, 1957. Т. 13. № 6. С. 709–713.
- Негашева М.А.* Основы антропометрии: учебное пособие. М. 2017. 216 с.
- Описание Кубани // Собрание сочинений, выбранных из месящесловов на разные годы. Ч. VII. СПб, 1791. С. 129–161.*
- Павильонов П.* Абадзехи // Миссионер, 1878. № 39. С. 319–320.
- Полиевктов М.А.* Посольство князя Мышецкого и дьяка Ключарева в Кахетию в 1640–1643 гг. Тифлис. 1928. 208 с.
- Полов А.П.* Российские фотографы (1839–1930). Словарь-справочник. Коломна: Музей органической культуры. 2013. 816 с.
- Почешихова Э.А., Кагазежева Ж.А., Агджоян А.Т., Запорожченко В.В., Кошель С.М., Балановская Е.В.* Сохранилась ли генетическая память об архитетонике генофонда адыгейцев? Генетические портреты родоплеменных групп по новым данным о полиморфизме Y-хромосомы // Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология, 2022. № 4. С. 71–82. DOI: 10.32521/2074-8132.2022.4.071-082.
- Спенсер Э.* Путешествия в Черкесию. Майкоп: «Адыгея». 1993. 152 с.
- Стеланова А.В., Сухова А.В.* Из фондов Музея антропологии МГУ. Фотографии народов Северного Кавказа в экспозиции Антропологической выставки 1879 года: кабардинцы и шапсуги // Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология, 2023а. № 2. С. 123-151.
- Стеланова А.В., Сухова А.В.* Из фондов Музея антропологии МГУ. Фотографии народов Северного Кавказа в экспозиции Антропологической выставки 1879 года: карачаевцы // Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология, 2023б. № 3. С. 139–152.
- Стеланова А.В., Сухова А.В.* Из фондов Музея антропологии МГУ. Фотографии народов Северного Кавказа в экспозиции Антропологической выставки 1879 года: абазины // Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология, 2025. № 2. С. 143–156.
- Терешева З.Д.* Развитие внешней торговли у абадзехов, шапсугов и натухайцев в конце XVIII – первой половине XIX в. // Известия Кабардино-Балкарского государственного университета, 2013. Т. 3. № 3. С. 73–77.
- Терешева З.Д.* Отечественные исследователи о формах землевладения у абадзехов, шапсугов и натухайцев в конце XVIII – первой половине XIX в. // Вестник Адыгейского государственного университета.

Серия 1: Регионоведение: философия, история, социология, юриспруденция, политология, культурология, 2013 а. № 4 (130). С. 79–85.

Фелицын Е.Д. Статистические таблицы пространства, населенности и статистические таблицы численности народонаселения, браков, рождаемости, смертности и естественного приращения народонаселения в Кубанской области за 7 лет, с 1871 по 1877 год // Сборник сведений о Кавказе. Тифлис, 1880. Т. VII. С. 536–570.

Фелицын Е.Д. Западно-Кавказские горцы и ногайцы в XVII столетии по Пейсонелю. Материалы для истории Западно-Кавказских горцев // Кубанский сборник. Труды кубанского областного статистического комитета. Екатеринодар, 1891. Т. 2. С. 3–35.

Хотко С.Х. История Черкесии в средние века и новое время. СПб. 2002. 976 с.

Хотко С.Х. Черкесия: генезис, этнополитические связи со странами Восточной Европы и Ближнего Востока (XIII–XVI вв.). Майкоп. 2017. 543 с.

Хотко С.Х. Генезис адыгского (черкесского) этнополитического пространства в XIII–XVI вв.: проблемы и перспективы исследования: Дисс. ... докт. истор. наук, 2017а. 595 с.

Хотко С.Х. Адыги: этногенез, историческая этнография, политическая история. Майкоп: Полиграф-ЮГ. 2021. 611 с.

Шеуджен Э.А., Хотко С.Х. История адыгов (черкесов): военно-антропологический подход. Майкоп: Полиграф-ЮГ. 2019. 392 с.

Эркерт Р.Ф. Антропологические измерения некоторых Кавказских народов и малороссов Харьковской губернии // Известия Кавказского отделения Русского географического общества, 1881. Т. 7. № 1. С. 129–147.

Эркерт Р.Ф. Добавление к антропологическим измерениям некоторых Кавказских народов (помещенным в 1-м вып. VII тома Известий Кавказского отделения Русского географического общества) // Известия Кавказского отделения Русского географического общества, 1882. Т. 7. № 2. С. 268–274.

Этнографическое описание народов России. СПб.: Типография Ф. Беллизард. 1862. 310 с.

Информация об авторах

Степанова Алевтина Владимировна, к.б.н.; ORCID ID: 0000-0002-6725-5257; alevtina.s.mail@yandex.ru

Сухова Алла Владимировна, к.б.н., ORCID ID: 0000-0002-8809-3592; alla-sukhova@bk.ru

Поступила в редакцию 21.07.2025,
принята к публикации 27.07.2025

Stepanova A.V., Sukhova A.V.

*Lomonosov Moscow State University, Anuchin Research Institute and
Museum of Anthropology, Mokhovaya st., 11, Moscow, 125009, Russia*

FROM THE FUNDS OF THE MUSEUM OF ANTHROPOLOGY OF MOSCOW STATE UNIVERSITY. PHOTOGRAPHS OF THE PEOPLES OF THE NORTH CAUCASUS IN THE EXPOSITION OF THE ANTHROPOLOGICAL EXHIBITION OF 1879: ABADZEKHS

Introduction. *This article continues the series of articles devoted to the study of the collection of photographic images of representatives of the peoples of the Kuban region, collected by E.D. Felitsyn for the Anthropological Exhibition of 1879 and stored in the collections of the D.N. Anuchin Research Institute and Museum of Anthropology of Lomonosov Moscow State University.*

Materials and methods. *The research was based on archival photographic images of the Abadzekhs, which were presented at an Anthropological exhibition in Moscow in 1879, and then became part of the general collection of photographic images of representatives of the peoples of the Kuban region, collected by E.D. Felitsyn.*

Results. *A description of the collection is given, which includes 7 photographic images of Abadzekhs who lived during the preparation and holding of the Anthropological Exhibition in Moscow in 1879 in the Maikop district of the Kuban region, in the villages of Khadzhimukovsky and Blechepsin. The photographs are pasted on branded photographic letterheads and belong to photographer A. Starzhevsky. The size of the photo is 11 x 16 cm, the size of the cardboard is 18 x 22 cm. On the front and back sides there are inscriptions containing information about the name of the county, tribe, village, the name of the person depicted, their age and height. The photos show 3 men and 4 women aged 8, 18, 30, 33 and 60 years.*

Discussion. *The article analyzes the literary information devoted to the problems of studying the origin, ethnic history, socio-cultural traditions of the Abadzekh, as well as data on the study of their anthropological features.*

Conclusion. For the first time, photographic images of the Abadzekhs were published, which are part of the collection provided by E.D. Felitsyn for the Anthropological Exhibition of 1879. Their scientific and documentary value and significance allows us to introduce into scientific circulation information about the details of the material and spiritual culture of the Abadzekh ethnic group. Digitized and studied photographs can be used as an independent source of research, the advantage of which over written sources is its clarity and visual way of preserving information over time.

Keywords: ethnic anthropology; historical anthropology; Abadzekhs, E.D. Felitsyn; Museum of Anthropology of Moscow State University; Kuban region of the 19th century

DOI: 10.55959/MSU2074-8132-25-3-15

References

- Abdushelishvili M.G. *Anthropology of the ancient and modern population of Georgia*. Tbilisi: Metsniereba, 1964. 208 p. (In Russ.).
- Abdushelishvili M.G., Arutyunov S.A., Kaloev B.A. *Peoples of the Caucasus: anthropology, linguistics, economy*. Moscow, 2014. 198 p.
- Alekseeva E.P. *Essays on the economy and culture of the peoples of Cherkessia in the XVI-XVII centuries*. Cherkessk, 1957. 148 p. (In Russ.).
- Anchabadze Z.V. *From the history of medieval Abkhazia (VI–XVII centuries)*. Sukhumi, 1959. 207 p. (In Russ.).
- Brantov Z.-Hadji. *The Abadzekh tale*. Maikop, Polygraph-Yug Publ., 2014. 343 p. (In Russ.).
- Bunak V.V. *Anthropometry*. Moscow, Uchpedgiz Publ., 1941. 368 p. (In Russ.).
- Volkova N.G. *The ethnic composition of the population of the North Caucasus in the XVIII – early XX century*. Moscow, Nauka, 1974. 276 p. (In Russ.).
- Gadzhiev A.G. *Anthropology of small populations of Dagestan*. Makhachkala, 1971. 366 p. (In Russ.).
- Gubzhokov M.N. «Abadzekhi – my witnesses»: the Adyghe world through the eyes of Valery-Hadji Brantov. *Bulletin of Science of the Adygea Republican Institute of Humanitarian Studies named after T.M. Kerashev*, 2015, 6 (30), pp. 100–108. (In Russ.).
- Debets G.F. Anthropological research in Dagestan. In *Proceedings of Institute of Ethnography named after N.N. Miklukho-Maklay New series. Vol. XXXIII. Anthropological Collection, Vol. I.*, 1956. pp. 204–237.
- Deryabin V.Ye. *Ethnic anthropology of modern peoples of the Caucasus. Multivariate quantitative study*. Moscow, VINITI RAS Publ., № 253-B991999. 151 p.
- Dluzhnevskaya G.V. *Historical and archaeological heritage of Asian Russia in photographic documents of the second half of the 19th – first half of the 20th century (according to the funds of the scientific archive of the Institute of the History of Material Culture of the Russian Academy of Sciences)*. DSci in History Thesis. St. Petersburg, 2008. 47 p. (In Russ.).
- Dyachkov-Tarasov A.N. *Abadzekhi. Historical and ethnographic essay*. Tiflis, 1902. 50 p. (In Russ.).
- Ezbek (Edyj) Batirai. *Circassians (Adygs) in the drawings of European artists of the XVII–XIX centuries*. Maikop, 2009. 144 p. (In Russ.).
- Zagursky L.P. Anthropological measurements of the Caucasian peoples, made by General R.F. von Erkert and G. Ernest Chanter. *Bulletin of the Caucasian Department of the Imperial Russian Geographical Society*, 1884, 8, 2, pp. 374–381. (In Russ.).
- Ivanovskiy A.A. On the anthropological composition of the population of Russia. In *Bulletin of the Society of Natural History, Anthropology and Ethnology*, 1904, 22, 288 p. (In Russ.).
- Bulletin of the Society of Natural History, Anthropology and Ethnology, 1878, 27. Anthropological Exhibition, 1*, pp. 23–35. (In Russ.).
- Bulletin of the Society of Natural History, Anthropology and Ethnology, 1879, 35. Anthropological exhibition of 1879, 3. Department IV. The Photographic Department (report by M.M. Virsky, pp. 1–11.* (In Russ.).
- Kabardino-Russian relations in the XVI-XVIII centuries. Documents and materials*. Moscow, 1957. 902 p. (In Russ.).
- Kasimova R.M. *Anthropological studies of the modern population of the Azerbaijan SSR*. Baku, 1975. 99 p. (In Russ.).
- Kuban regional statements, 1881, 15, p. 2.* (In Russ.).
- Kusheva E.N. *The peoples of the North Caucasus and their relations with Russia: the second half of the XVI – 30s of the XVII century*. Moscow, 1963. 371 p. (In Russ.).
- Lavrov L.I. The Archives of the Russian Chronicles. *Soviet Ethnography*, 1946, 4, pp. 161–170. (In Russ.).
- Ladaria I.P. On the study of dermatoglyphics of the population of the Western Caucasus. *Soviet Ethnography*, 1975, 47, pp. 121–130. (In Russ.).
- Melikset-Bek L.M. On the history of the appearance of the Huns in Eastern Transcaucasia. In *Reports of the Academy of Sciences of the Azerbaijan SSR*, 1957, 13, 6, pp. 709–713. (In Russ.).
- Negasheva M.A. *Fundamentals of anthropometry: a textbook*. Moscow, 2017. 216 p.
- Description of Kuban. In *Collected works selected from the monthly collections for different years. Part VII*. St. Petersburg, 1791, pp. 129–161. (In Russ.).
- Pavilionov P. Abadzekhi. *The Missionary*, 1878, 39, pp. 319–320. (In Russ.).
- Poliyuktov M.A. *The Embassy of Prince Myshetsky and dyak Klyucharev to Kakheta in 1640–1643*. Tiflis, 1928. 208 p. (In Russ.).
- Popov A.P. *Russian photographers (1839–1930). A reference dictionary*. Kolomna, Museum of Organic Culture Publ., 2013. 816 p. (In Russ.).
- Pocheshkhova E.A., Kagazezheva Z.H.A., Agdzhoyan A.T., Zaporozhchenko V.V., Koshel' S.M., Balanovskaya Ye.V. Does genetic memory of the Adyghe gene pool composition perpetuate itself? Genetic portraits of adyghe tribes drawn from the new data about Y-chromosome polymorphism. *Moscow University Anthropology Bulletin [Vestnik Moscovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya]*, 2022, 4, pp. 71–82. DOI: 10.32521/2074-8132.2022.4.71-82. (In Russ.).

Spencer E. *Travels to Circassia*. Maikop, Adygea Publ., 1993. 152 p. (In Russ.).

Stepanova A.V., Sukhova A.V. From the funds of the Museum of Anthropology of the Moscow State University. Photographs of the peoples of the North Caucasus in the exposition of the Anthropological Exhibition of 1879: Kabardians and Shapsugs. *Lomonosov Journal of Anthropology* [Moscow University Anthropology Bulletin], 2023a, 2, pp. 123–151. (In Russ.). DOI: 10.32521/2074-8132.2023.2.123-151.

Stepanova A.V., Sukhova A.V. From the funds of the Museum of Anthropology of the Moscow State University. Photographs of the peoples of the North Caucasus in the exposition of the Anthropological Exhibition of 1879: Karachays. *Lomonosov Journal of Anthropology* [Moscow University Anthropology Bulletin], 2023b, 3, pp. 139–152. (In Russ.). DOI: 10.32521/2074-8132.2023.3.139-152.

Stepanova A.V., Sukhova A.V. From the funds of the Museum of Anthropology of Moscow State University. Photographs of the peoples of the North Caucasus in the exposition of the Anthropological Exhibition of 1879: Abaza. *Lomonosov Journal of Anthropology* [Moscow University Anthropology Bulletin], 2025, 2, pp. 143–156. (In Russ.). DOI: 10.55959/MSU2074-8132-25-2-12.

Tereshcheva Z.D. The development of foreign trade among the Abadzehs, Shapsugs and Natukhais at the end of the XVIII – first half of the XIX century. *Izvestiya Kabardino-Balkaria State University*, 2013, 3, 3, pp. 73–77. (In Russ.).

Tereshcheva Z.D. Russian researchers on the forms of land ownership among the Abadzehs, Shapsugs and Natukhais in the late XVIII – first half of the XIX century. *Bulletin of the Adygea State University. Series 1: Regional Studies: philosophy, history, sociology, law, political science, cultural studies*, 2013a, 4 (130), pp. 79–85. (In Russ.).

Felitsyn E.D. Statistical tables of space, population and statistical tables of population, marriages, fertility, mortality and natural increase of population in the Kuban region for 7 years, from 1871 to 1877. In *Collection of information about the Caucasus*. Tiflis, 1880, VII, pp. 536–570. (In Russ.).

Felitsyn E.D. West Caucasian Highlanders and Nogais in the 17th century according to Paysonel. Materials for the history of the West Caucasian mountaineers. In *Kuban collection. Proceedings of the Kuban Regional Statistical Committee*. Yekaterinodar, 1891, 2, pp. 3–35. (In Russ.).

Khotko S.H. *The history of Circassia in the Middle Ages and Modern Times*. St. Petersburg, 2002. 976 p. (In Russ.).

Khotko S.H. *Circassia: genesis, ethnopolitical relations with the countries of Eastern Europe and the Middle East (XIII–XVI centuries)*. Maikop, 2017. 543 p. (In Russ.).

Khotko S.H. *The genesis of the Adyghe (Circassian) ethnopolitical space in the 13th–16th centuries: problems and prospects of research*. DSci in History. Maikop, 2017 a. 595 p. (In Russ.).

Khotko S.H. *Adygs: ethnogenesis, historical ethnography, political history*. Maikop, Polygraph-YUG Publ., 2021. 611 p. (In Russ.).

Sheujen E.A., Khotko S.H. *The history of the Adygs (Circassians): a military-anthropological approach*. Maikop, Polygraph-YUG Publ., 2019. 392 p. (In Russ.).

Erkert R.F., Anthropological measurements of some Caucasian peoples and Little Russians of the Kharkov province. *Bulletin of the Caucasian Branch of the Russian Geographical Society*, 1881, 7, 1, pp. 129–147.

Erkert R.F. An addition to the anthropological dimensions of some Caucasian peoples (placed in the 1st issue. Russian Geographical Society, Volume VII of the Proceedings of the Caucasian Branch). *Bulletin of the Caucasian Branch of the Russian Geographical Society*, 1882, 7, 2, pp. 268–274.

Ethnographic description of the peoples of Russia. St. Petersburg, F. Bellizard Publ., 1862. 310 p.

Güldenstädt J.A. *Reisen durch Russland und im Caucasischen Gebürge*. St. Petersburg, 1787, 1, 511 p.

Pallas P.S. *Bemerkungen auf einer Reise in die südlichen Statthalterschaften des Russischen Reichs in den Jahren 1793 und 1794*. Leipzig, 1803, Bd. 1, XVI, 463 p.

Information about the authors

Stepanova Alevtina V., PhD; ORCID ID: 0000-0002-6725-5257; alevtina.s.mail@yandex.ru

Sukhova Alla V., PhD, ORCID ID: 0000-0002-8809-3592; alla-sukhova@bk.ru

© 2025. This work is licensed under a CC BY 4.0 license