

**ВЕСТНИК МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА  
СЕРИЯ XXIII. АНТРОПОЛОГИЯ  
(MOSCOW UNIVERSITY ANTHROPOLOGY BULLETIN)**

*НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ*

**1/2020**

*Учредитель:* Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова

*Главный редактор:* д-р ист. наук, академик 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, академик РАН **А.П. Бужилова**  
(главный редактор) (Москва)  
д-р биол. наук, проф. **Е.З. Година**  
(заместитель главного редактора) (Москва)  
канд. биол. наук **А.В. Сухова**  
(заместитель главного редактора) (Москва)  
канд. биол. наук **Е.Ю. Пермькова**  
(ответственный секретарь) (Москва)  
д-р биол. наук, проф. **Е.В. Балановская** (Москва)  
д-р ист. наук, проф. **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* **М.О. Вергелес**

**Редакционный совет:**

д-р ист. наук, академик РАН **Х.А. Амирханов** (Москва)  
д-р биол. наук, проф. **О.П. Балановский** (Москва)  
д-р ист. наук **Л.О. Битадзе** (Тбилиси, Грузия)  
д-р ист. наук **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)

*Издатель:* Издательский Дом МГУ

*Адрес:* 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 15

*Тел.:* +7 -495-939-32-91

*e-mail:* info@msupress.com

<http://msupress.com>

*Адрес редакции:* 125009, Москва, ул. Моховая, д. 11

НИИ и Музей антропологии имени Д.Н. Анучина МГУ

*Тел.:* +7 495-629-75-36, 495-629-43-76

*e-mail:* vestnikmsu23@mail.ru

*Веб-сайт журнала:* [www.bulletin.antropos.msu.ru](http://www.bulletin.antropos.msu.ru)

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору

в сфере связи и массовых коммуникаций РФ.

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

*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 Russian Science Citation Index на платформе Web of Science

Подписано в печать 21.06.2020 г. Формат 60x90 1/8

Печать цифровая. Усл. печ. л. 19,0. Тираж 420 экз.

Отпечатано в ООО «Клуб-Принт»

127018, Москва, 3-й проезд Марьиной

рощи, д. 40. к. 1. Тел.: 8-495-669-50-09

Выход в свет 08.09.2020 г.

Цена свободная

Материалы журнала предназначены для лиц 16 лет и старше

**MOSCOW UNIVERSITY ANTHROPOLOGY BULLETIN**  
**(VESTNIK MOSKOVSKOGO UNIVERSITETA**  
**SERIES XXIII ANTHROPOLOGIYA)**

*PEER-REVIEWED JOURNAL*

**1/2020**

---

---

*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, DBSci (Moscow, Russia)

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

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

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

**Elena Balanovska**, PhD, DBSci (Moscow, Russia)

**Marina Butovskaya**, 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:* **Marina Vergeles** (Moscow, Russia)

**Editorial Council:**

**Hizri Amirkhanov**, Full member of the RAS, PhD, DSci in History (Moscow, Russia)

**Oleg Balanovsky**, PhD, DBSci, Prof. (Moscow, Russia)

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

**Maria Dobrovolskaya**, 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)

The Journal is included in Russian Science Citation Index (Web of Science)

*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 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.bulletin.antropos.msu.ru

## СОДЕРЖАНИЕ

### Антропология

<i>Синева И.М., Зимина С.Н., Пермьякова Е.Ю., Хафизова А.А., Юдина А.М., Негашева М.А.</i> Морфологические индикаторы физической активности современной студенческой молодежи .....	5
<i>Федотова Т.К., Горбачева А.К.</i> Длительная временная динамика соматических показателей в подростковом и юношеском возрасте. Мета-анализ по материалам России и бывшего СССР (1880-е–2010-е гг.) .....	16
<i>Зимина С.Н., Хафизова А.А., Негашева М.А.</i> Динамика изменений основных показателей телосложения в конце XX – начале XXI века (на основе зарубежных литературных данных за последние 15 лет) .....	25
<i>Пермьякова Е.Ю.</i> Перцентильные стандарты индекса массы тела московских детей и подростков на фоне данных ВОЗ. Часть II .....	39
<i>Бахолдина В.Ю., Благова К.Н.</i> Возрастная динамика морфологического статуса и психосоматических связей в двух выборках студентов Московского университета .....	47
<i>Бутовская М.Л., Апалькова Ю.И., Феденок Ю.Н.</i> Эмпатия и кооперация как составляющие морфопсихотипа «воина» у человека: сравнительный анализ группы военных и контроля .....	58
<i>Карапетян М.К., Куфтерин В.В.</i> К разработке программы палеоантропологического исследования .....	72
<i>Балановская Е.В., Богунов Ю.В., Богунова А.А., Каменщикова Е.Н., Чернышенко Д.Н., Пылёв В.Ю., Балановский О.П., Лаворяшина М.Б.</i> Демографическая ситуация в чукотских селениях севера Камчатки .....	87
<i>Семенова О.В., Бутовская М.Л.</i> Урбанизация и усиление полового отбора среди мужчин в современном российском обществе .....	98

### Исторические науки и археология

<i>Березина Н.Я., Бужилова А.П.</i> Образ жизни неолитических охотников-рыболовов и его отражение на костях черепа (на примере материалов из могильника Вовниги II) ....	108
<i>Медведев С.П.</i> Палеолитическая коллекция из пещеры Биз (Франция) в археологическом фонде НИИ и Музея антропологии МГУ .....	115
<i>Куфтерин В.В.</i> Дискретные признаки на черепках из кургана 1 Неплюевского могильника и некоторые проблемы внутригруппового анализа фенетических данных .....	123
<i>Степанова А.В.</i> Коллекция рисунков Н.Н. Миклухо-Маклая в Музее антропологии Московского университета .....	137

## CONTENTS

### Anthropology

<i>Sineva I.M., Zimina S.N., Permyakova E.Yu., Khafizova A.A., Iudina A.M., Negasheva M.A.</i> Morphological indicators of physical activity in modern student youth .....	5
<i>Fedotova T.K., Gorbacheva A.K.</i> Prolonged temporal dynamics of somatic traits during adolescence and youth. Meta-analysis based on data from Russia and former USSR (1880s-2010s) .....	16
<i>Zimina S.N., Khafizova A.A., Negasheva M.A.</i> Changes of the main body measurements in the late 20 <sup>th</sup> – early 21 <sup>st</sup> century (based on data published in foreign periodicals for the last 15 years) .....	25
<i>Permiakova E.Yu.</i> Body mass index percentile standards of Moscow children and adolescents based on WHO data. Part II .....	39
<i>Bakholdina V.Yu., Blagova K.N.</i> Age dynamics of morphological status and psychosomatic relations in two samples of Moscow University students .....	47
<i>Butovskaya M.L., Apalkova Y.I., Fedenok J.N.</i> Empathy and cooperation as components of «warrior» morphopsychology in human: comparative analysis of military and control groups .....	58
<i>Karapetian M.K., Kufferin V.V.</i> Developing the protocol for paleoauxological study .....	72
<i>Balanovska E.V., Bogunov Y.V., Bogunova A.A., Kamenshchikova E.N., Chernishenko D.N., Pylev V.Y., Balanovsky O.P., Lavryashina M.B.</i> Demographic situation in Chukchi settlements from North Kamchatka .....	87
<i>Semenova O.V., Butovskaya M.L.</i> Urbanization and the growth of the intensity of sexual selection among males in modern Russia .....	98

### History and Archaeology

<i>Berezina N.Ya, Buzhilova A.P.</i> The lifestyle of Neolithic hunter-fishermen, and its reflection on the bones of the skull (on the materials from the site Vovnigi II) .....	108
<i>Medvedev S.P.</i> Palaeolithic collection from Bize cave (France) in archeological depository of Anuchin Research Institute and Museum of Anthropology (Moscow State University) .....	115
<i>Kufferin V.V.</i> Non-metric traits in cranial sample from Neplyuevsky cemetery (kurgan 1) and some aspects of intra-group analysis of phenetic data .....	123
<i>Stepanova A.V.</i> Collection N.N. Mikloukho-Maclay' drawings in the Museum of Anthropology of Moscow State University .....	137

Синева И.М.<sup>1)</sup>, Зими́на С.Н.<sup>1)</sup>, Пермякова Е.Ю.<sup>2)</sup>, Хафизова А.А.<sup>1)</sup>,  
Юдина А.М.<sup>1)</sup>, Негашева М.А.<sup>1)</sup>

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

<sup>2)</sup> МГУ имени М.В. Ломоносова, НИИ и Музей антропологии, 125009, ул. Моховая, д. 11, Москва, Россия

## МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИНДИКАТОРЫ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ СОВРЕМЕННОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ

**Введение.** Изучение морфологических признаков и компонентного состава тела позволяет определить особенности функционального состояния, степень тренированности и, как следствие, уровень физического здоровья и благополучия молодежи. Целью данного исследования являлось изучение структуры антропометрических параметров, связанных с уровнем тренированности, у различных групп современной студенческой молодежи.

**Материалы и методы.** Материалом для данной работы послужили результаты комплексных антропологических экспедиций сотрудников кафедры антропологии биологического факультета и НИИ и Музея антропологии МГУ имени М.В. Ломоносова (2010–2019 гг.), посвященных оценке морфологического статуса студенческой молодежи в шести городах России и ближайшего зарубежья. Были проанализированы некоторые антропометрические показатели, параметры компонентного состава тела и сила сжатия кистей рук 541 юноши и 697 девушек в возрасте от 17 до 22 лет.

**Результаты.** Внутри- и межгрупповые корреляции между различными показателями физического здоровья и тренированности позволили выделить два основных направления изменчивости. Первое – связано с повышением средних значений массы тела и ИМТ за счет увеличения доли жировой составляющей при одновременном уменьшении доли безжирового компонента. Второе – с увеличением скелетно-мышечной и активной клеточной массы в сочетании с повышением уровня основного обмена и силы сжатия кистей рук, что в совокупности можно рассматривать как комплекс тренированности. Структура описанных факторов отличается у юношей и девушек, статистически значимые различия средних значений этих факторов обнаружены у студентов разных городов.

**Заключение.** Дальнейшее изучение влияния различной по типу, интенсивности и продолжительности физической активности на морфологические и физиологические характеристики позволит точнее установить факторы образа жизни, определяющие здоровье современной молодежи.

**Ключевые слова:** морфология человека; физическая активность; компонентный состав тела; индекс массы тела

---

### Введение

Регулярные и адекватные занятия спортом или другой физически активной деятельностью приводят к улучшению мышечной и сердечной тренированности, функционального здоровья, снижению риска заболеваемости сердечно-сосудистой системы (в том числе инсульта), диабета и многих видов рака, а также имеют основополагающее значение для энергетического баланса организма и контроля веса [WHO, 2018]. Систематический обзор исследований, посвященных связи различных вариантов физической активности и показателей

здоровья детей школьного возраста и молодежи, выявил, что улучшение самочувствия наблюдается в любом случае, независимо от вида, продолжительности или регулярности занятий спортом [Poitras et al., 2016]. Поэтому представляется необходимым регулярно посвящать время физической активности средней или высокой интенсивности, достаточно много находиться на свежем воздухе и гулять пешком [US Department of Health and Human Services, 2008; WHO, 2010; Tremblay et al., 2011; Okely et al., 2012]. К сожалению, современные исследования показывают, что более половины подростков и молодых людей в возрасте от 12 до 20 лет не

Таблица 1. Численности обследованных групп юношей и девушек в различных городах  
Table 1. Numbers of the participants in different cities by sex

Город	Год обследования	Юноши		Девушки	
		N	Средний возраст, лет	N	Средний возраст, лет
Архангельск	2010	65	19,3	119	19,7
Саранск	2016	94	19,0	120	18,8
Самара	2015	96	18,8	124	19,2
Москва	2016	84	18,0	85	18,0
Баку	2019	24	18,8	63	19,0
Тирасполь	2018	178	19,0	186	19,0
<b>Всего</b>		<b>541</b>		<b>697</b>	

выполняют рекомендованных норм [McCormack, Meendering, 2016; Baran et al., 2018].

В силу того, что организация исследований по объективной оценке физической нагрузки с помощью таких приборов, как акселерометры и шагомеры, является затратной, представляет научный интерес поиск и определение морфологических индикаторов, которые бы отражали внутри- и межгрупповые вариации в группах с разным уровнем физической активности.

Результаты современных исследований показателей состава тела указывают на то, что различные виды нагрузок действительно оказывают влияние на степень развития компонентов телосложения. Так, продолжительность занятий со средней и высокой интенсивностью положительно связана с увеличением мышечной силы, безжировой массы и отрицательно – с величиной жирового компонента [Collings et al., 2015; Riso et al., 2016]. Для юношей и девушек, не выполняющих рекомендованные нормы, наблюдаются процессы противоположной направленности [Baran et al., 2018]. Более того, такие показатели, как процент жировой массы и тощая масса тела, напрямую зависят от времени, проведенного в сидячем или малоподвижном положении [Collings et al., 2015; Riso et al., 2018].

Несмотря на большое число исследований, посвященных данной тематике [Пермьякова, Година, Гилярова, 2012; Mark, Janssen, 2011; Verloigne et al., 2012; Siwik et al., 2013; Hohensee, Nies, 2014; Itoi et al., 2015; Raistenskis et al., 2016; da Costaa et al., 2017; Jackson, Cunningham, 2017], в современной литературе практически отсутствуют работы, в которых применяется комплексный подход к изучению вариаций структуры морфологических признаков в связи с интенсивностью физи-

ческой нагрузки. Поэтому целью настоящего исследования стал поиск комплексов различных морфологических параметров, связанных с интенсивностью и продолжительностью занятий спортом, которые могут быть рассмотрены в качестве индикаторов физического здоровья молодежи.

## Материалы и методы

В данной работе использованы материалы комплексных антропологических обследований (руководители М.А. Негашева и И.М. Синева), в рамках которых в 2010–2019 годах были обследованы студенты высших учебных заведений различных городов России и ближайшего зарубежья (Москва, Самара, Саранск, Архангельск – Российская Федерация, Баку – Азербайджанская республика, Тирасполь – Приднестровская Молдавская республика). Всего было обследовано более 2500 юношей и девушек, студентов 1–4 курсов. В итоговую выборку было включено 1238 человек (541 юноша и 697 девушек) в возрасте от 17 до 22 лет (табл. 1).

Программа обследования включала в себя измерение основных параметров телосложения (длина и масса тела, обхват талии и бедер) по стандартной методике [Бунак, 1941]. Оценка компонентного состава тела (количество жировой массы – ЖМ, скелетно-мышечной массы – СММ, активной клеточной массы – АКМ, безжировой (тощей) массы – ТМ) проводилась с использованием биоимпедансного анализатора АВС-01 «Меддас» [Николаев с соавт., 2009], также с помощью динамометра была измерена сила сжатия кистей обеих рук.

**Таблица 2. Коэффициенты корреляции между показателями состава тела и другими морфологическими признаками в объединенных группах юношей (N=424) и девушек (N=554)**  
**Table 2. Correlation ratio between indicators of body composition and other morphological characteristics in the combined groups of boys (N = 424) and girls (N = 554)**

Признак		ЖМ (кг)	АКМ (кг)	СММ (кг)	ТМ (кг)	Основной обмен (ккал/сут.)	Удельный обмен (ккал/кв.м/сут.)	Доля ЖМ (% от МТ)	Доля АКМ (% от ТМ)	Доля СММ (% от ТМ)
Масса тела (кг)	♂	<b>0,842</b> **	0,361 ***	<b>0,665</b> **	0,326 ***	<b>0,739</b> **	-0,177 ***	<b>0,679**</b>	-0,237 ***	-0,422 **
	♀	<b>0,886</b> **	0,297 ***	0,422 **	0,281 ***	<b>0,556</b> **	-0,232 ***	<b>0,719**</b>	-0,075	-0,203 ***
Индекс массы тела (кг/м <sup>2</sup> )	♂	<b>0,590</b> **	0,154 **	0,181 ***	0,022	0,260 ***	0,468 **	<b>0,611**</b>	-0,075	<b>-0,550</b> **
	♀	<b>0,881</b> ***	0,283 ***	0,352 ***	0,213 ***	<b>0,507</b> **	-0,059	<b>0,754**</b>	-0,003	-0,188 ***
Сила сжатия правой кисти (кг)	♂	0,136 **	0,391 ***	0,486 **	0,048	<b>0,525</b> **	0,260 ***	0,048	0,254 ***	0,008
	♀	0,151 ***	0,178 ***	0,231***	0,110*	0,337 ***	0,130 **	0,065	0,139 **	0,033
Сила сжатия левой кисти (кг)	♂	0,090	0,425 **	0,487 **	0,001	0,495 **	0,250 ***	0,014	0,300 **	0,080
	♀	0,179 ***	0,210 ***	0,224 ***	0,068	0,311 ***	0,072	0,099*	0,163 ***	0,036

Примечания. \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$ ; полужирным шрифтом выделены значения  $r > 0,5$ . МТ – масса тела; ЖМ – жировая масса; АКМ – активная клеточная масса; СММ – скелетно-мышечная масса; ТМ – тощая масса.

Notes. \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$ ; black typed values are  $r > 0,5$ . МТ – weight; ЖМ – fat mass; АКМ – active cell mass; СММ – skeletal muscle mass; ТМ – lean mass.

Индекс массы тела (ИМТ), рассчитанный по формуле Кетле [Quetlet, 1871], и соотношение обхватов талии и бедер использовались в качестве дополнительных критериев оценки параметров телосложения. Для определения соотношения различных компонентов состава тела использовались доля ЖМ и ТМ (в процентах от массы тела), доля СММ и АКМ (в процентах от безжировой массы).

В 2019 году программа обследования была расширена за счет внедрения с целью определения некоторых аспектов образа жизни и частоты физических нагрузок дополнительного анкетирования (в частности, учитывалось время пеших прогулок в течение дня, продолжительность и тип физической активности).

Все материалы обследования были собраны с соблюдением правил биоэтики (подписание протоколов информированного согласия на обследование и использование деперсонифицированных индивидуальных данных).

Статистическая обработка результатов осуществлялась в программах STATISTICA 10.0 и Microsoft Excel из стандартного пакета Microsoft Office 2013 с применением методов одномерной и многомерной статистики.

## Результаты

На первом этапе работы был проведен анализ корреляционных связей показателей состава тела с некоторыми другими индикаторами физической активности (масса тела, ИМТ, сила сжатия кисти) в объединенных группах 17–22-летних юношей и девушек, результаты которого представлены в таблице 2.

Для оценки факторной структуры признаков, отражающих уровень физической активности, была проведена серия факторных анализов методом главных компонент без ротации (рис. 1). В силу близости величин показателей динамометрии правой и левой кисти из анализа был исключен второй признак. В результате было выделено два фактора, отражающих различные варианты морфологических трансформаций тела. Первый фактор, принимающий на себя 39,6% и 38,7% суммарной изменчивости признаков у юношей и девушек соответственно, описывает вариант телосложения с повышенными значениями массы тела и ИМТ, определяемого, в свою очередь, большой долей ЖМ и изменением структуры тощей массы тела. Второй фактор описывает 25,6% и 28,0% суммарной изменчивости признаков у юношей и девушек соответственно. Данный фактор определяется повышением величин СММ,

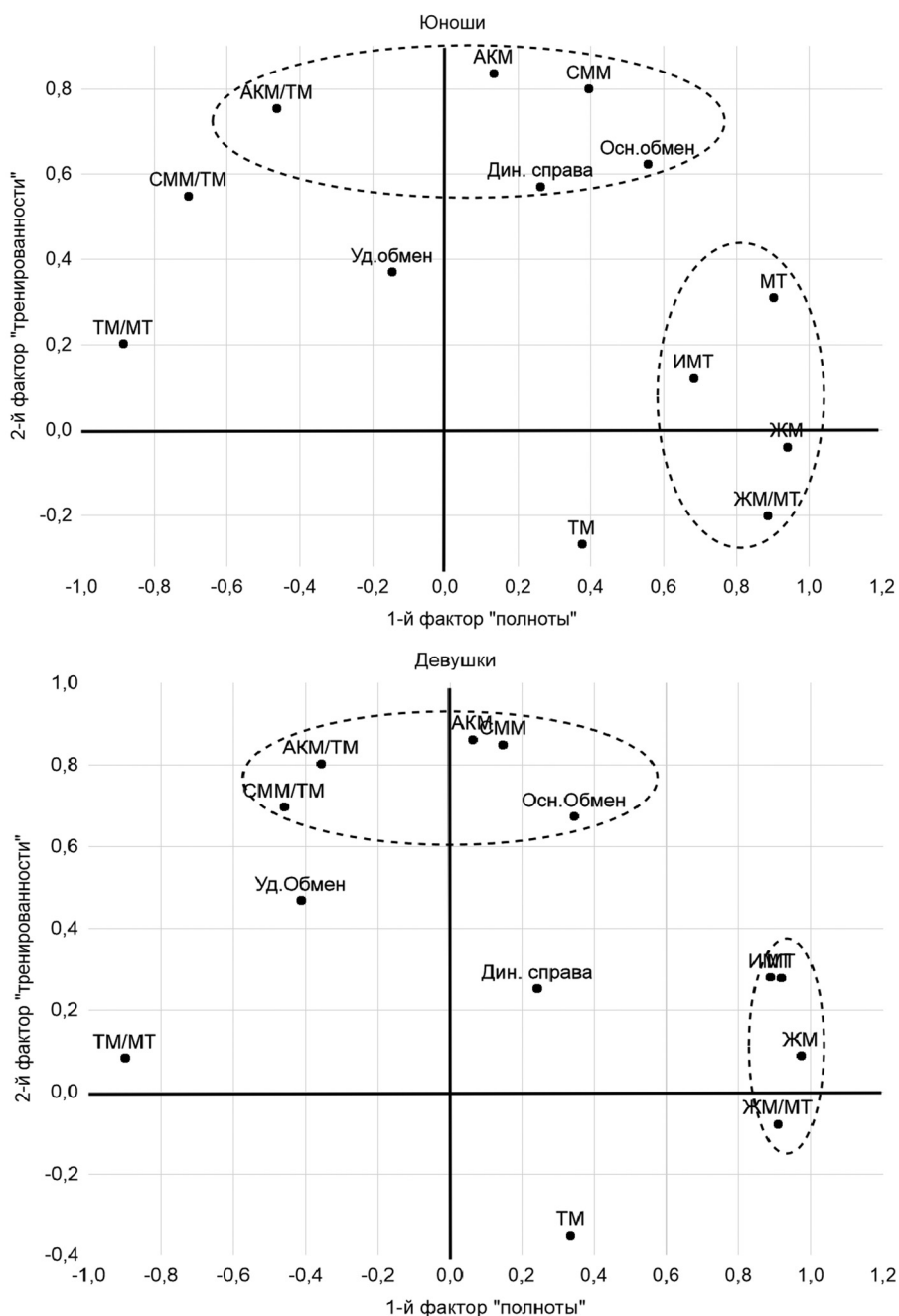


Рисунок 1. Нагрузки изученных показателей на два первых фактора в группах юношей и девушек  
Figure 1. Factor loadings for the 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> factors in boys and girls

АКМ, уровня основного обмена и силы сжатия кистей рук. Большие значения второго фактора также связаны с изменением структуры тощей массы тела – повышается доля в ней СММ и АКМ, при этом абсолютная величина ТМ уменьшается (см. табл. 3).

Кроме того, по результатам анализа были рассчитаны индивидуальные оценки значений двух первых факторов для юношей и девушек. Для сравнения молодежи из различных городов

по степени выраженности этих факторов был проведен однофакторный дисперсионный анализ (табл. 4, 5).

Дополнительно в группе юношей и девушек, обследованных в г. Баку, были проанализированы анкетные данные, позволяющие оценить некоторые аспекты уровня физической нагрузки. В частности, были рассмотрены связи морфологических индикаторов физической активности с такими анкетными данными, как наличие и продолжительность

дополнительных занятий спортом (кроме обязательных для студентов занятий общей физической подготовкой в рамках учебного плана) и время хождения пешком. Проведенный дисперсионный анализ для групп с дополнительной нагрузкой и без нее выявил достоверные различия по величине показателя соотношения обхвата талии к обхвату бедер ( $t$ -тест = 2,35;  $p = 0,0279$ ) и по удельному обмену веществ ( $t$ -тест = 2,26;  $p = 0,0341$ ) в группе юношей. Однако анализ корреляционных связей между морфологическими параметрами и анкетными данными выявил невысокие достоверные корреляции уровня удельного обмена с продолжительностью дополнительных занятий спортом ( $r = 0,435$ ;  $p = 0,038$ ), а также незначительную связь долей ЖМ и СММ с суммарным временем (в неделю), отведенным на спортивные занятия и ходьбу пешком ( $r = -0,4612$ ;  $p = 0,031$  и  $r = 0,499$ ;  $p = 0,018$  соответственно) (табл. 6).

Связь морфологических показателей с величиной физической активности в группе девушек практически не выявляется: дисперсионный анализ не показал достоверных различий между двумя подгруппами – студенток с дополнительной физической нагрузкой и без нее. Корреляционный анализ анкетных данных и морфологических показателей выявил только одно значение, достоверно отличающееся от нуля, – зафиксирована положительная связь между продолжительностью занятий спортом и силой сжатия кисти правой руки ( $r = 0,255$ ;  $p = 0,049$ ) (табл. 7)

## Обсуждение

Объем выборок, анализируемых в данном исследовании, не позволил провести сравнения по форме связей физической активности с различными морфологическими признаками между этническими группами, проживающими в различных городах.

Оценка факторной структуры показателей была осуществлена в рамках предположения о том, что принципиального различия в структуре таких связей между этническими когортами в пределах одной большой расы быть не должно. Согласно литературным источникам, представители разных больших рас могут отвечать на спортивную нагрузку отличающимися по своей интенсивности изменениями морфологического статуса [White, Jago, 2012; Guerrero et al., 2017]. Что касается этнических различий, то здесь информация оказывается неполной: некоторые исследователи указывают на отсутствие влияния этнического

**Таблица 3. Нагрузки морфологических признаков на 1-й и 2-й факторы**  
**Table 3. Factor loadings of morphological features on the 1st and 2nd factors**

	Юноши		Девушки	
	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 1	Фактор 2
Масса тела	<b>0,901</b>	0,311	<b>0,917</b>	0,280
ИМТ	0,683	0,122	<b>0,887</b>	0,281
Сила правой кисти	0,260	0,572	0,242	0,253
ЖМ	<b>0,939</b>	-0,039	<b>0,972</b>	0,089
АКМ	0,132	<b>0,837</b>	0,062	<b>0,864</b>
СММ	0,394	<b>0,800</b>	0,146	<b>0,851</b>
ТМ	0,374	-0,267	0,334	-0,350
Основной обмен	0,556	0,625	0,343	0,674
Удельный обмен	-0,146	0,371	-0,412	0,470
Доля ЖМ	<b>0,885</b>	-0,199	<b>0,909</b>	-0,077
Доля АКМ	-0,464	<b>0,754</b>	-0,357	<b>0,803</b>
Доля СММ	<b>-0,707</b>	0,550	-0,460	0,697
Доля ТМ	<b>-0,886</b>	0,203	<b>-0,899</b>	0,084
Доля изменчивости, %	39,6	25,6	38,7	28,0

Примечания. Полужирным шрифтом выделены значения больше 0,7.

Notes. Black typed are values greater than 0,7.

фактора на параметры обезжиренной массы тела [Lee et al., 2014] и степень развития висцерального жира [Cameron et al., 2017]. Основные различия в ассоциативных связях касаются количества жировой ткани и ИМТ, для которых, однако, связь с уровнем физической активности в современных исследованиях подвергается сомнению [Wilks, Besson, Lindroos, 2011]. Опираясь на вышеизложенное, для выявления закономерностей взаимной изменчивости изучаемых признаков мы посчитали возможным объединить выборки из различных городов в группах юношей и девушек. Подробное изучение влияния этнической принадлежности на ассоциативные связи между физической активностью и морфологическими признаками, в том числе показателями компонентного состава тела, может быть перспективным направлением дальнейших исследований.

### *Корреляции между морфологическими параметрами*

Корреляционный анализ между различными морфологическими показателями подтверждает,

**Таблица 4. Результаты ANOVA для сравнения групп юношей по значениям факторов**  
**Table 4. ANOVA results for factor values in boys**

Город	M±m	СКО	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}
<b>Первый фактор «полноты»</b>								
Архангельск {1}	0,35±0,125	0,98		–	–	–	–	p<0,01
Саранск {2}	0,17±0,098	0,95	–		–	–	–	–
Самара {3}	0,09±0,1	0,98	–	–		–	–	–
Москва {4}	0,03±0,097	0,83	–	–	–		–	–
Баку {5}	-0,28±0,2	0,96	–	–	–	–		–
Тирасполь {6}	-0,24±0,08	1,06	p<0,01	–	–	–	–	
<b>Второй фактор «тренированности»</b>								
Архангельск {1}	-0,66±0,087	0,68		p<0,001	–	–	–	p<0,001
Саранск {2}	0,27±0,076	0,73	p<0,001		p<0,001	p<0,001	–	p<0,001
Самара {3}	-0,71±0,074	0,72	–	p<0,001		–	–	p<0,001
Москва {4}	-0,74±0,08	0,68	–	p<0,001	–		–	p<0,001
Баку {5}	-0,26±0,116	0,56	–	–	–	–		p<0,001
Тирасполь {6}	0,83±0,06	0,79	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	

**Таблица 5. Результаты ANOVA для сравнения групп девушек по значениям факторов**  
**Table 5. ANOVA results for factor values in girls**

Город	M±m	СКО	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}
<b>Первый фактор «тренированности»</b>								
Архангельск {1}	0,18±0,082	0,88		p<0,05	–	–	–	p<0,05
Саранск {2}	-0,3±0,081	0,88	p<0,05		p<0,001	–	p<0,05	–
Самара {3}	0,32±0,096	1,07	–	p<0,001		–	–	p<0,001
Москва {4}	0,07±0,096	0,83	–	–	–		–	–
Баку {5}	0,23±0,154	1,19	–	p<0,05	–	–		–
Тирасполь {6}	-0,24±0,073	0,99	p<0,05	–	p<0,001	–	–	
<b>Второй фактор «тренированности»</b>								
Архангельск {1}	-0,31±0,129	1,39		–	p<0,001	–	–	p<0,001
Саранск {2}	-0,06±0,045	0,49	–		p<0,001	p<0,001	–	p<0,001
Самара {3}	-0,76±0,041	0,45	p<0,001	p<0,001		–	p<0,001	p<0,001
Москва {4}	-0,55±0,056	0,49	–	p<0,001	–		p<0,05	p<0,001
Баку {5}	-0,07±0,08	0,62	–	–	p<0,001	p<0,05		p<0,001
Тирасполь {6}	1±0,045	0,61	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	

Примечания к таблицам 4 и 5. В столбцах {1}–{6} указаны уровни достоверности попарных различий между городами по каждому из факторов по методу Шеффе. M±m – значения средней величины ± квадратическая ошибка средней. СКО – среднеквадратическое отклонение.

Notes to Table 4, 5. Columns {1}–{6} indicate the level of confidence of pairwise differences between cities for each of the factors according to the Scheffe method. M ± m – mean values ± square mean error. СКО – standard deviation.

**Таблица 6. Результаты корреляционного анализа между морфологическими признаками и уровнем физической нагрузки у юношей Баку (N=22)****Table 6. The results of the correlation analysis between morphological characteristics and the level of physical activity in Baku boys (N = 22)**

Признак	Наличие дополнительной физической нагрузки	Время пеших прогулок в день	Продолжительность дополнительной физической нагрузки в неделю
Масса тела	0,097	-0,313	-0,132
Длина тела	-0,332	-0,145	-0,174
ИМТ	0,275	-0,286	-0,064
Обхват талии	0,219	-0,292	-0,139
Обхват бедер	0,035	-0,325	-0,127
Т/Б	<b>0,425</b>	-0,119	-0,121
Сила правой кисти	-0,191	-0,025	-0,294
Сила левой кисти	-0,130	0,041	-0,181
ЖМ	-0,018	-0,234	-0,303
АКМ	0,322	-0,341	0,201
СММ	0,285	-0,200	0,242
ТМ	0,213	-0,317	0,126
Основной обмен	0,323	-0,341	0,202
Удельный обмен	<b>0,430</b>	0,019	<b>0,434</b>
Доля ЖМ	-0,081	-0,240	-0,378
Доля АКМ	0,323	-0,140	0,205
Доля СММ	0,166	0,411	0,279
Доля ТМ	0,081	0,242	0,379

Примечания. Полужирным шрифтом выделены значения, для которых  $p < 0,05$ .

Notes. Black typed are values with  $p < 0,05$ .

что наиболее существенные и достоверные связи демонстрируют масса тела и жировой компонент. Коэффициенты корреляции между массой тела и ИМТ с одной стороны и ЖМ, долей ЖМ и уровнем основного обмена с другой достигают значений более 0,8 и для юношей, и для девушек (табл. 2). Для других сочетаний признаков настолько высокие показатели связи обнаруживаются только для силы сжатия правой кисти и уровня основного обмена в группе юношей. Важно отметить, что показатели мышечной силы рук вообще слабо связаны с другими признаками, особенно низкие значения коэффициентов показаны для девушек. Это сочетается с результатами анализа анкетных данных, которые будут описаны ниже.

Среди компонентов телосложения, описывающих развитие активной и мышечной массы, выделяется величина последней: именно этот показатель связан наибольшими корреляциями с параметрами кистевой динамометрии, массой тела и ИМТ. Причем наиболее высокие коэффициенты корреляции

зафиксированы в группе юношей, что отражает большой вклад мышечной массы в формирование телосложения у данного пола. Исследования компонентного состава тела у спортсменов подтверждают, что абсолютные значения скелетно-мышечной массы, наряду с долей активно-клеточной массы можно использовать в качестве характеристики физического развития и тренированности [Николаев с соавт., 2009]. Важно отметить также небольшие, но достоверные отрицательные связи между ИМТ и массой тела с одной стороны и долей АКМ и СММ (в % от тощей массы) с другой, наблюдаемые у обоих полов. Это свидетельствует о том, что при увеличении ИМТ происходит комплексное изменение параметров состава тела: кроме значительного повышения жировой массы меняется состав и безжирового компонента (тощей массы). Доля мышц и клеток, вовлеченных в активную работу, падает, а доля внеклеточной воды и малоактивных клеток, напротив, повышается.

**Таблица 7. Результаты корреляционного анализа между морфологическими признаками и уровнем физической нагрузки у девушек Баку (N=60)**

**Table 7. The results of the correlation analysis between morphological characteristics and the level of physical activity in Baku girls (N = 60)**

Признак	Наличие дополнительной физической нагрузки	Время пеших прогулок в день	Продолжительность дополнительной физической нагрузки в неделю
Масса тела	0,188	0,018	0,061
Длина тела	0,133	-0,072	0,119
ИМТ	0,174	0,048	0,041
Обхват талии	0,060	0,026	-0,009
Обхват бедер	0,156	0,133	0,081
Т/Б	-0,099	-0,140	-0,135
Сила правой кисти	0,100	-0,022	0,131
Сила левой кисти	0,099	-0,064	<b>0,255</b>
ЖМ	0,189	0,045	0,037
АКМ	0,106	-0,052	0,091
СММ	0,210	-0,053	0,136
ТМ	0,169	-0,025	0,093
Основной обмен	0,106	-0,053	0,090
Удельный обмен	-0,221	-0,075	-0,039
Доля ЖМ	0,200	0,066	0,055
Доля АКМ	-0,086	-0,107	0,067
Доля СММ	0,092	-0,099	0,110
Доля ТМ	-0,203	-0,068	-0,058

Примечания. Полужирным шрифтом выделены значения, для которых  $p < 0,05$ .  
Notes. Black typed are values with  $p < 0,05$ .

#### *Факторная структура морфологических индикаторов физической активности*

Анализ нагрузочных коэффициентов признаков позволяет определить морфологические комплексы, соответствующие большим значениям первого и второго факторов. Так, первый фактор условно можно обозначить как «фактор полноты», поскольку большие его значения будут встречаться у людей с повышенными значениями ИМТ, обусловленными значительным развитием жировой ткани. Второй фактор можно определить как «фактор тренированности» – большие значения его будут характерны для людей с большой долей СММ и АКМ, быстрым обменом веществ и силой сжатия кистей рук выше среднего (рис. 1).

Распределение нагрузок признаков на факторы у юношей и девушек достаточно близко (табл. 3). Тем не менее, наблюдаются некоторые различия в нагрузках на первый фактор, которые выражаются

в изменении величины коэффициентов. Так, у юношей большие значения первого «фактора полноты» определяются не только минимальной величиной доли тощей массы по отношению к массе тела, но и уменьшением доли СММ и АКМ. Такие же результаты были получены и при анализе корреляционных связей: показано, что при смещении варианта телосложения в сторону увеличения жирового компонента у мужчин также заметно уменьшается доля мышц по отношению к другим составляющим безжировой массы. При этом подобное изменение структуры у девушек выражено в меньшей степени.

Дисперсионный анализ значений факторов позволяет сравнить группы юношей и девушек из различных городов по выделенным комплексным морфологическим индикаторам тренированности (табл. 4, 5): не по всем факторам наблюдаются статистически значимые различия. Так, юноши по величине первого фактора – «полноты» оказываются

ся очень близки между собой. Наименьшие значения этого показателя зафиксированы у студентов города Тirasполь. Для девушек по первому фактору обнаруживается большее число статистически значимых различий – достоверно более низкими значения компоненты «полноты» оказываются у представительниц городов Тirasполь и Саранск, а повышенными – у жительниц Самары.

По второму фактору получено большее число различий с высоким уровнем значимости. Заметно выделяются на общем фоне юноши и девушки из г. Тirasполь: они демонстрируют достоверное увеличение значений фактора «тренированности» по сравнению со всеми остальными группами. Аналогичная тенденция зафиксирована для групп из Баку и Саранска. Минимальными величинами показателей по этому фактору обладают юноши и девушки из Самары и Москвы, а также студентки г. Архангельска.

#### *Анализ уровня физической активности*

Половые различия по связи показателей состава тела с интенсивностью физической нагрузки, обнаруженные на примере юношей и девушек Баку, согласуются с результатами других исследований. Так, Е.З. Година с соавторами по результатам обследования школьников также указывала на то, что умеренные физические нагрузки приводят к заметным изменениям жировой и активной клеточной массы у юношей, но практически не влияют на морфологические показатели в группе девушек. Для достижения заметных результатов девушкам необходимы более интенсивные тренировки: у профессиональных спортсменок уменьшение жировой массы и накопление скелетно-мышечной происходит более заметно [Godina et al., 2007].

В нашем исследовании также обнаружена достоверная связь некоторых компонентов телосложения с суммарным временем, посвященным дополнительной физической активности и ходьбе пешком в группе юношей, что указывает на важность соблюдения баланса между интенсивными занятиями спортом и умеренной аэробной нагрузкой. Некоторые данные указывают, что более сильными являются ассоциации различных компонентов состава тела с уровнем физической подготовленности – возможностью выполнять физические упражнения, но не со временем, проведенным за тренировками или в сидячем положении [Joensuu et al., 2018].

Отсутствие достоверных связей регистрируемой силы кистей рук с занятиями спортом может

быть обусловлено тем, что при анализе не учитывался конкретный тип физической нагрузки. Очевидно, что аэробные упражнения или интенсивные кардио нагрузки могут не приводить к увеличению силы мышц рук, особенно в женской группе. Продолжение исследований в этой области с учетом вида активности может уточнить связи показателей силы кистей рук с различной по типу и продолжительности физической активностью.

#### **Заключение**

Изученные закономерности внутри- и межгрупповых корреляций между различными показателями физического здоровья и тренированности позволили выделить два основных направления изменчивости. Первое направление связано с повышением массы тела и ИМТ за счет увеличения доли жирового и уменьшения доли безжирового компонента, второе – с увеличением скелетно-мышечной и активной клеточной массы в сочетании с повышением уровня основного обмена и силы сжатия кистей рук – его можно определить как комплекс тренированности. Половые различия зафиксированы как в структуре факторов, так и в причинах, влияющих на их выраженность (согласно данным по образу жизни). Среди рассмотренных в данной работе групп студентов наибольшими показателями тренированности обладают юноши и девушки из Тirasполя, Баку и Саранска. Наименее тренированными и более склонными к повышению жировой компоненты оказались студентки из Самары и Архангельска.

Дальнейшее изучение влияния различной по типу, интенсивности и продолжительности физической активности на морфологические и физиологические характеристики позволит более точно выделить факторы образа жизни, определяющие здоровье современной молодежи.

#### **Благодарности**

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 19-78-10013.

#### **Библиография**

- Бунак В.В. Антропометрия. М.: Учпедгиз. 1941.  
Николаев Д.В., Смирнов А.В., Бобринская И.Г., Руднев С.Г. Биоимпедансный анализ состава тела человека. М.: Наука, 2009. 392 с.

Пермякова Е.Ю., Година Е.З., Гилярова О.А. Влияние физической активности и суточного потребления калорий на особенности жировоголожения у современных детей и подростков Архангельского региона и г. Москвы // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2012. № 4. С. 112-120.

#### Сведения об авторах

Синева Ирина Михайловна, к.б.н.,  
ORCID ID: 0000-0003-3336-898X; i-sineva@yandex.ru;  
Зимина Софья Николаевна, к.б.н.,  
ORCID ID: 0000-0002-3777-1007; sonishat@yandex.ru;

Пермякова Екатерина Юрьевна, к.б.н.,  
ORCID ID: 0000-0002-6490-4004; katerinapermyakova@gmail.com;  
Хафизова Айнур Асхадовна, ORCID ID: 0000-0003-4764-6792;  
aya.khafizova@gmail.com;  
Юдина Анастасия Михайловна, ORCID ID: 0000-0002-2456-0948;  
nastasia2455@yandex.ru;  
Негашева Марина Анатольевна, д.б.н., профессор,  
ORCID ID: 0000-0002-7572-4316; negasheva@mail.ru.

Поступила в редакцию 21.12.2019,  
принята к публикации 09.01.2020.

Sineva I.M.<sup>1)</sup>, Zimina S.N.<sup>1)</sup>, Permyakova E.Yu.<sup>2)</sup>, Khafizova A.A.<sup>1)</sup>,  
Iudina A.M.<sup>1)</sup>, Negasheva M.A.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Lomonosov Moscow State University, Faculty of Biology, Department of Anthropology, Leninskie Mount Street, 1,  
p. 12, Moscow, 119234, Russia;

<sup>2)</sup> Lomonosov Moscow State University, Anuchin Institute and Museum of Anthropology, Mochovaya st., 11,  
Moscow, 125009, Russia

## MORPHOLOGICAL INDICATORS OF PHYSICAL ACTIVITY IN MODERN STUDENT YOUTH

**Introduction.** The study of morphological features and body composition allows us to determine the features of the functional state, training status and, as a result, the level of physical health and well-being of young people. The aim of this study was to research the structure of anthropometric parameters associated with training status in various groups of modern student.

**Materials and methods.** The material for this work was the results of complex anthropological expeditions of the Department of Anthropology of Faculty of Biology and Anuchin Institute and the Museum of Anthropology of Lomonosov Moscow State University (2010-2019), dedicated to assessing the morphological status of students from six cities of Russia and neighboring countries. Some anthropometric indicators, parameters of the body composition and the dynamometry of both hands for 541 boys and 697 girls aged 17 to 22 years were analyzed.

**Results and discussion.** Intra- and intergroup correlations between different indicators of physical health and training level have allowed us to identify two main areas of variability. The first is associated with an increase in the average values of body mass and BMI due to an increase in the percent body fat while reducing the percent of the non-fat component. The second – with an increase in skeletal muscle and active cell mass in combination with an increase in the level of basic metabolism and dynamometry of the hands, which together can be considered as a training complex. The structure of the described factors is differentiated by gender, statistically significant differences in their size are found in students of different cities.

**Conclusion.** Further study of the influence of different types, intensities and durations of physical activity on morphological and physiological characteristics will help to better identify lifestyle factors that determine the health of the modern population.

**Keywords:** human morphology; physical activity; body composition; BMI

### References

Bunak V.V. *Antropometriya* [Anthropometry]. Moscow, Uchpedgiz Publ., 1941. 368 p. (In Russ.).  
Nikolaev D.V., Smirnov A.V., Bobrinskaya I.G., Rudnev S.G. *Bioimpedansnyi analiz sostava tela cheloveka* [Bioelectric impedance analysis of human body composition]. Moskva, Nauka Izd [Moscow, Nauka Publ.], 2009, 392 p. (In Russ.).

Permyakova E.Yu., Godina E.Z., Gilyarova O.A. Vliyaniye fizicheskoy aktivnosti i sutochnogo potrebleniya kalorij na osobennosti zhivotozheniya u sovremennykh detej i podrostkov Arhangel'skogo regiona i g. Moskvy [Correlations between the level of physical activity and daily calorie intake with body fat parameters in modern children and adolescents living in Arkhangelsk region and the city of Moscow]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya], 2012, 4, pp. 112-120. (In Russ.).

- Baran J., Weres A., Czenczek-Lewandowska E., Wyszynska J., Luszczycki E., Deren K., Sobek G., Wiech P. Blood lipid profile and body composition in a pediatric population with different levels of physical activity. *Lipids Health Dis.*, 2018, 17 (1), p. 171. DOI: 10.1186/s12944-018-0817-2.
- Cameron N., Godino J., Nichols J.F., Wing D., Hill L., Patrick K. Associations between physical activity and BMI, body fatness, and visceral adiposity in overweight or obese Latino and non-Latino adults. *Int. J. Obes. (Lond)*, 2017, 41 (6), pp. 873-877. DOI: 10.1038/ijo.2017.49.
- Collings P.J., Wijndaele K., Corder K., Westgate K., Ridgway C.L., Sharp S.J., Dunn V., Goodyer I., Ekelund U., Brage S. Magnitude and determinants of change in objectively-measured physical activity, sedentary time and sleep duration from ages 15 to 17.5y in UK adolescents: the ROOTS study. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.*, 2015, 12, p. 61. DOI: 10.1186/s12966-015-0222-4.
- da Costaa B. G.G., da Silva K. S., Georgec A. M., de Assisa M. A. Sedentary behavior during school-time: Sociodemographic, weight status, physical education class, and school performance correlates in Brazilian schoolchildren. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2017, 20 (1), pp. 70-74.
- Godina E.Z., Khomyakova I.A., Purundzhan A.L. et al. Effect of physical training on body composition in moscow adolescents. *J. Physiol. Anthropol.*, 2007, 26 (2), pp. 229-234. DOI: 0.2114/jpa2.26.229.
- Guerrero A.D., Flores M., Vangala S., Chung P.J. Differences in the fssociation between physical activity and children's overweight and obesity status among the major racial and ethnic groups of U.S. children. *Health Educ Behav.*, 2017, 44 (3), pp. 411-420. DOI: 10.1177/1090198116667719.
- Hohensee C.W., Nies M.A. Physical activity in American schools and body mass index percentile. *J. Child. Health Care*, 2014, 18 (2), pp.192-201.
- Itoi A., Yamada Y., Nakae S., Kimura M. Decline in objective physical activity over a 10-year period in a Japanese elementary school. *J. Physiol. Anthropol.*, 2015, 34, p. 38.
- Jackson S.L., Cunningham S.A. The stability of children's weight status over time, and the role of television, physical activity, and diet. *Prev. Med.*, 2017, 100, pp. 229-234.
- Joensuu L., Сyudoja H., Kallio J., Kulmala J., Kujala U.M., Tammelin T.H. Objectively measured physical activity, body composition and physical fitness: Cross-sectional associations in 9- to 15-year-old children. *Eur. J. Sport Sci.*, 2018, 18 (6), pp. 882-892. DOI: 10.1080/17461391.2018.1457081.
- Lee S., Bountziouka V., Lum S., Stocks J., Bonner R., Naik M., Fothergill H., Wells J.C. Ethnic variability in body size, proportions and composition in children aged 5 to 11 years: is ethnic-specific calibration of bioelectrical impedance required? *PLoS One*, 2014, 9 (12), e113883. DOI: 10.1371/journal.pone.0113883.
- Mark A.E., Janssen I. Influence of movement intensity and physical activity on adiposity in youth. *J. Phys. Act. Health*, 2011, 8 (2), pp. 164-173.
- McCormack L.A., Meendering J. Diet and physical activity in rural vs urban children and adolescents in the United States: a narrative review. *J. Acad. Nutr. Diet*, 2016, 116 (3), pp. 467-480.
- Okely, A., Salmon, J., Vella, S., Cliff, D., Timperio, A., Tremblay, M., Trost S., Shilton T., Hinkley T., Ridgers N., Phillipson L., Hesketh K., Parrish A.-M., Janssen X., Brown M., Emmel J., Marino N. A systematic review to update the Australian Physical Activity Guidelines for Children and Young People. Report prepared for the Australian Government Department of Health, 2012. Available at: <https://www1.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/3768EA4DC0BF11D0CA257BF0001ED77E/%24File/SR-APAGCYP.pdf> (Accessed: 18.12.2019).
- Poitras V.J., Gray C.E., Borghese M.M., Carson V., Chaput J.P., Janssen I., Katzmarzyk P.T., Pate R.R., Connor Gorber S., Kho M.E., Sampson M., Tremblay M.S. Systematic review of the relationships between objectively measured physical activity and health indicators in school-aged children and youth. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.*, 41 (6), pp. 197-239. DOI: 10.1139/apnm-2015-0663.
- Quetlet A. Antropometrie. Bruxelles, 1871. 251 p.
- Raistenskis J., Sidlauskiene A., Strukcinskiene B., Upur Baysal S., Buckus R. Physical activity and physical fitness in obese, overweight, and normal-weight children. *Turk. J. Med. Sci.*, 2016, 46 (2), pp. 443-450. DOI: 10.3906/sag-1411-119.
- Riso E.M., Kull M., Mooses K., Hannus A., Jurimae J. Objectively measured physical activity levels and sedentary time in 7-9-year-old Estonian schoolchildren: independent associations with body composition parameters. *BMC Public Health*, 2016, 16, p. 346. DOI: 10.1186/s12889-016-3000-6.
- Riso E.M., Kull M., Mooses K., Jurimae J. Physical activity, sedentary time and sleep duration: associations with body composition in 10-12-year-old Estonian schoolchildren. *BMC Public Health*, 2018, 18 (1), p. 496. DOI: 10.1186/s12889-018-5406-9.
- Siwik V., Kutob R., Ritenbaugh Ch., Cruz L., Senf J., Aickin M., Going S., Shatte A. Intervention in Overweight Children Improves Body Mass Index (BMI) and Physical Activity. *J. Am. Board Fam. Med.*, 2013, 26 (2), pp. 126-137.
- Tremblay M.S., Warburton D.E.R., Janssen I., Paterson D.H., Latimer A.E., Rhodes R.E., Kho M.E., Hicks A., Leblanc A.G., Zehr L., Murumets K., Duggan M. New Canadian physical activity guidelines. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.*, 2011, 36 (1), pp. 36-46.
- US Department of Health and Human Services. Physical Activity Guidelines for Americans, 2008. Available at: <http://health.gov/paguidelines/pdf/paguide.pdf>. (Accessed: 04.11.2019).
- Verloigne M., Van Lippevelde W., Maes L., Yildirim M., Chinapaw M., Manios Y., Androustos O., Kovacs E., Bringolf-Isler B., Brug J., De Bourdeaudhuij I. Levels of physical activity and sedentary time among 10- to 12-year-old boys and girls across 5 European countries using accelerometers: an observational study within the ENERGY-project. *Int. Jour. of Behav. Nutr. and Phy. Act.*, 2012, 9, p. 34.
- White J., Jago R. Prospective associations between physical activity and obesity among adolescent girls: racial differences and implications for prevention. *Arch. Pediatr. Adolesc. Med.*, 2012, 166 (6), pp. 522-527. DOI: 10.1001/archpediatrics.2012.99.
- WHO. Global Recommendations on Physical Activity for Health, 2010. Available at: [http://who.int/iris/bitstream/10665/44399/1/9789241599979\\_eng.pdf](http://who.int/iris/bitstream/10665/44399/1/9789241599979_eng.pdf). (Accessed by 04.11.2019).
- WHO. Physical activity, 2018. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity> (Accessed: 12.10.2019).
- Wilks D.C., Besson H., Lindroos A.K., Ekelund U. Objectively measured physical activity and obesity prevention in children, adolescents and adults: a systematic review of prospective studies. *Obesity Reviews*, 2011, 12 (5), pp. 119-129.

#### Information about Authors

- Sineva Irina M., PhD, ORCID ID: 0000-0003-3336-898X; [i-sineva@yandex.ru](mailto:i-sineva@yandex.ru);
- Zimina Sofya N. Researcher, PhD, ORCID ID: 0000-0002-3777-1007; [sonishat@yandex.ru](mailto:sonishat@yandex.ru);
- Permiakova Ekaterina Yu., PhD, ORCID ID: 0000-0002-6490-4004; [ekaterinapermyakova@gmail.com](mailto:ekaterinapermyakova@gmail.com);
- Khafizova Ainur A., ORCID ID: 0000-0003-4764-6792; [aya.khafizova@gmail.com](mailto:aya.khafizova@gmail.com);
- Yudina Anastasia M., ORCID ID: 0000-0002-2456-0948; [nastasia2455@yandex.ru](mailto:nastasia2455@yandex.ru);
- Negasheva Marina A., DSc., Professor, ORCID ID: 0000-0002-7572-4316; [negasheva@mail.ru](mailto:negasheva@mail.ru).

## **ДЛИТЕЛЬНАЯ ВРЕМЕННАЯ ДИНАМИКА СОМАТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ПОДРОСТКОВОМ И ЮНОШЕСКОМ ВОЗРАСТЕ. МЕТА-АНАЛИЗ ПО МАТЕРИАЛАМ РОССИИ И БЫВШЕГО СССР (1880-е–2010-е гг.)**

**Материалы и методы.** К анализу привлечены литературные данные, собранные в период с 1880-х годов до 2010-х годов на территории России и бывшего СССР. Всего в анализе используются антропометрические данные (длина и масса тела, обхват груди) по 308 соматическим исследованиям городских выборок подростков 13 лет и юношей и девушек 17 лет. Численность половозрастной группы в каждом исследовании около 100 человек. Для оценки интенсивности секулярных изменений использован классический корреляционный анализ.

**Результаты.** Показано, что на фоне усиления уровня антропогенной нагрузки (увеличения численности и плотности населения городских агломераций, уровня техногенных загрязнений среды, уровня информационного стресса) отмечается существенное увеличение показателей длины и массы тела, обхвата груди детей обоего пола в такие возрастные периоды как подростковый и юношеский. По материалам исследований, проведенных в России и бывшем СССР, наибольший вклад в секулярную динамику дефинитивного соматического статуса сравнительно с юношеским вносит подростковый период онтогенеза: интенсивность секулярных изменений размеров тела у подростков 13 лет выше, чем у юношей и девушек 17 лет. Юноши 17 лет обнаруживают более выраженные секулярные изменения сравнительно со своими ровесницами на фоне продолжающихся достаточного активных процессов морфофункциональной дифференцировки, практически завершившихся у девушек 17 лет. Наиболее интенсивные секулярные изменения на историческом интервале 1880-е–2010-е гг. зафиксированы для показателя продольного скелетного развития – длины тела. Менее интенсивные временные изменения отмечены для массы тела, наименьшие – для обхвата груди, причем эти изменения в меньшей степени выражены у девушек, чем у юношей.

**Заключение.** Интенсивность секулярной соматической динамики имеет выраженную половозрастную специфику, и также более высокая интенсивность характерна для показателя скелетного развития, чем для параметра поперечного развития тела. Сочетание временной динамики разных антропометрических показателей свидетельствует об эпохальном усилении лептосомности телосложения, в первую очередь девушек.

**Ключевые слова:** антропология; аукология; физическое развитие; секулярный тренд; российские подростки 13 лет и юношество 17 лет; длина и масса тела; обхват груди'

---

### **Введение**

На предыдущих этапах работы авторов по изучению закономерностей и факторов пространственно-временной изменчивости соматических показателей детей Российских городов была проанализирована секулярная динамика основных показателей физического развития для детей возраста новорожденности, грудного, раннего, а также первого и второго детства [Горбачева, Федотова, 2018; Федотова, Горбачева, 2017, 2019а]. По-

казано, что интенсивность секулярных изменений соматических размеров зависит от периода онтогенеза и его биологического содержания, варьирует от одного размера к другому в связи со спецификой механизмов роста разных систем признаков, различается по полу в связи с разной экологичностью полов. Полученные результаты хорошо укладываются в фундаментальные представления о цикличности понижения устойчивости к воздействию факторов среды в онтогенезе

детей, показанные в близнецовых материалах [Хамаганова, 1979]. Наблюдения авторов также находят подтверждение в современных мировых публикациях, основывающихся на многочисленных национальных ростовых исследованиях, в том числе посвященных изучению влияния разнообразных экономических условий и компенсирующих экономической стресс социально-гигиенических мероприятий национального уровня. Это, в первую очередь, обследование новорожденных Японии [Oishi, 2004] и Вьетнама [Duong et al., 2017], детей и юношества Японии и Южной Кореи [Cole, Mori, 2018], дошкольников Китая [A national ..., 2018], сельских детей и подростков Мексики [Malina et al., 2004], детей Голландии от 0 до 21 года [Schonbeck et al., 2013], польского юношества [Kolodzei et al., 2015], школьников Беларуси [Мельник, 2019]. В теоретических обобщающих работах обсуждаются факторы секулярного тренда (доход, социальный статус, питание, инфекции) и значение эпигенетических факторов как связующего звена между ростом и средой [Hermanussen et al., 2010; Fudvoye, Parent, 2017]. Рассматриваются также локальные особенности ростовых процессов, отражающие сумму конкретных обстоятельств роста и развития ребенка [Tanner, 1987; Hauspie et al., 1997; Fredriks et al., 2003, 2004; Schell et al., 2012], в том числе уровень общественного развития и культурные традиции, различающиеся в этнических группах, занимающих одну экологическую нишу. Обсуждается факт секулярной стабильности длины тела новорожденных Европы последних десятилетий и нарастание секулярной динамики в течение первых двух лет жизни [Fudvoye, Parent, 2017; Cole, Mori, 2018].

В центре внимания настоящей работы – секулярный тренд на протяжении двух «завершающих» периодов восходящего онтогенеза: подросткового, представленного возрастом интенсивного ростового спурта 13 лет, и юношеского, представленного возрастом 17 лет, когда значительно снижается интенсивность ростовых процессов и происходит завершение морфофункционального развития.

### Материал и методы

К мета-анализу привлечено 308 ростовых исследований детей школьного возраста (13–17 лет), охватывающих территорию России и сопредельных стран на широком историческом интервале с 1880-х по 2010-е годы. Используются

материалы преимущественно из сборников по физическому развитию детей и подростков РФ и бывшего СССР [Материалы..., 1962, 1965, 1977, 1986, 1988, 1998, Физическое..., 2013, 2019], материалы конца XIX – начала XX вв. взяты из ряда диссертационных работ и статей [Грацианов, 1889; Дик, 1883; Зак, 1892; Бауер, 1900; Зейлигер, 1900; Боровка, 1913; Штефко, 1925; Чучукало, 1929]. По этой причине представленное исследование оперирует набором выборочных средних. Рассматриваются только городские выборки, что повышает степень гомогенности материала, использовались только те материалы, в которых численность половозрастной группы в каждом ростовом исследовании составляла около 100 человек.

Анализируется секулярная динамика трех основных показателей физического развития – длины тела как показателя скелетного развития, массы тела как обобщенного показателя обменных процессов и обхвата грудной клетки как показателя пропорциональности телосложения, зависящего в своей вариации от развития одновременно трех компонентов сомы – скелетного, мышечного и жирового – и являющегося одновременно маркером адаптации к холодным климатическим условиям [Ефимова, Мыльникова, 2017]. В работе авторов, посвященной анализу соотносительного вклада антропогенных и климатогеографических факторов в изменчивость соматических показателей детей возраста первого и второго детства [Федотова с соавт., 2019], показано, что вариативность обхвата груди обусловлена в первую очередь влиянием климатических факторов и, в гораздо меньшей степени, антропогенными факторами в отличие от вариативности весоростовых показателей. Поскольку в контексте настоящей работы временной фактор по смыслу означает усиление уровня антропогенной нагрузки, мы полагаем, что априори следует ожидать большой вклад секулярного фактора в динамику длины тела, и относительно меньший – в динамику обхвата груди.

Для оценки уровня и направления ассоциаций временного фактора с соматическими показателями в отсутствии индивидуальных данных использованы диаграммы рассеяния – графический вариант классического корреляционного анализа для двух переменных. Независимая переменная X в нашем случае – годы обследования, зависимая переменная Y – величина отдельного антропометрического размера (длина, масса или обхват груди) в каждой рассматриваемой половозрастной группе.

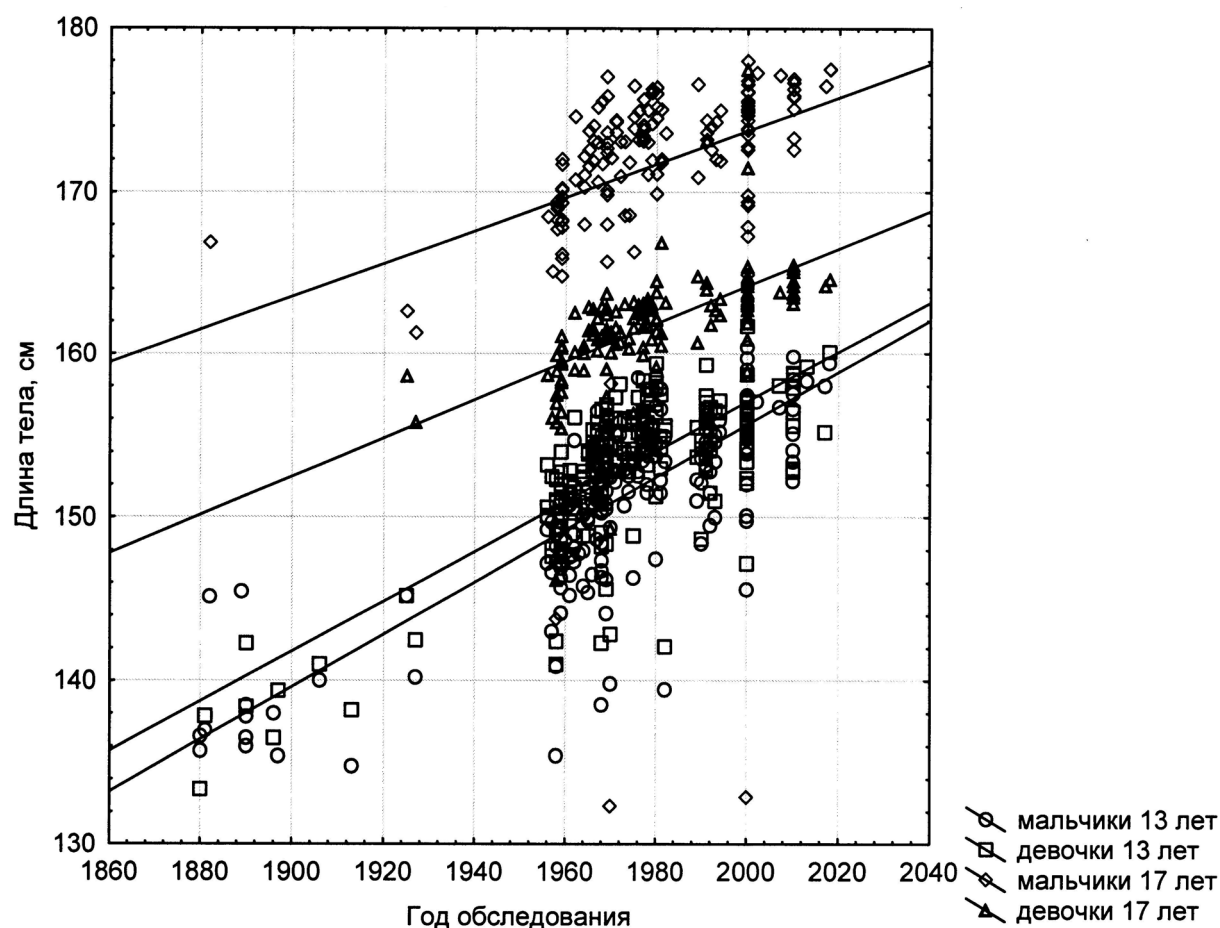


Рисунок 1. Временная динамика длины тела мальчиков и девочек 13 и 17 лет российских городов  
 Figure 1. Secular dynamics of height of boys and girls aged 13 and 17 years of Russian cities

Примечания. На оси X – годы обследования. На оси Y – средние значения длины тела в см.  
 Notes. Axe X is temporal intervals (years). Axe Y is height (cm).

## Результаты

На рисунке 1 представлены секулярные изменения показателя длины тела для девочек и мальчиков 13 и 17 лет. Во-первых, следует отметить большую интенсивность секулярной динамики для детей обоего пола в 13 лет на фоне ростового спурта ( $r=0,78$ ,  $p=0,00$  и  $r=0,75$ ,  $p=0,00$  для мальчиков и девочек соответственно, коэффициенты детерминации примерно 0,56) сравнительно с 17-летними на фоне замедления ростовых процессов ( $r=0,31$ ,  $p=0,00$  и  $r=0,60$ ,  $p=0,00$  для юношей и девушек соответственно, коэффициенты детерминации 0,09 и 0,36). Во-вторых, в 13 лет интенсивность секулярных изменений равновелика для двух полов, а в 17 лет у девушек даже несколько интенсивнее, чем у юношей.

На рисунке 2 представлены линии секулярной динамики массы тела. Здесь также обращает

на себя внимание высокая интенсивность временной динамики показателя в пубертатном возрасте у детей обоего пола ( $r=0,69$ ,  $p=0,00$  и  $r=0,59$ ,  $p=0,00$  для мальчиков и девочек, коэффициенты детерминации уровня примерно 0,4), вполне сравнимая с уровнем корреляций для длины тела. В юношеском возрасте временная динамика массы тела остается довольно высокой для мужского пола ( $r=0,40$ ,  $p=0,00$ , коэффициент детерминации 0,16), но существенно уменьшается для женского ( $r=0,19$ ,  $p=0,02$ , коэффициент детерминации примерно 0,04), хотя тенденция и остается достоверной.

На рисунке 3 представлены диаграммы временной динамики показателей обхвата груди. Уровень вклада временного фактора в этом случае сравним с картиной для массы тела. Для 13-лет-

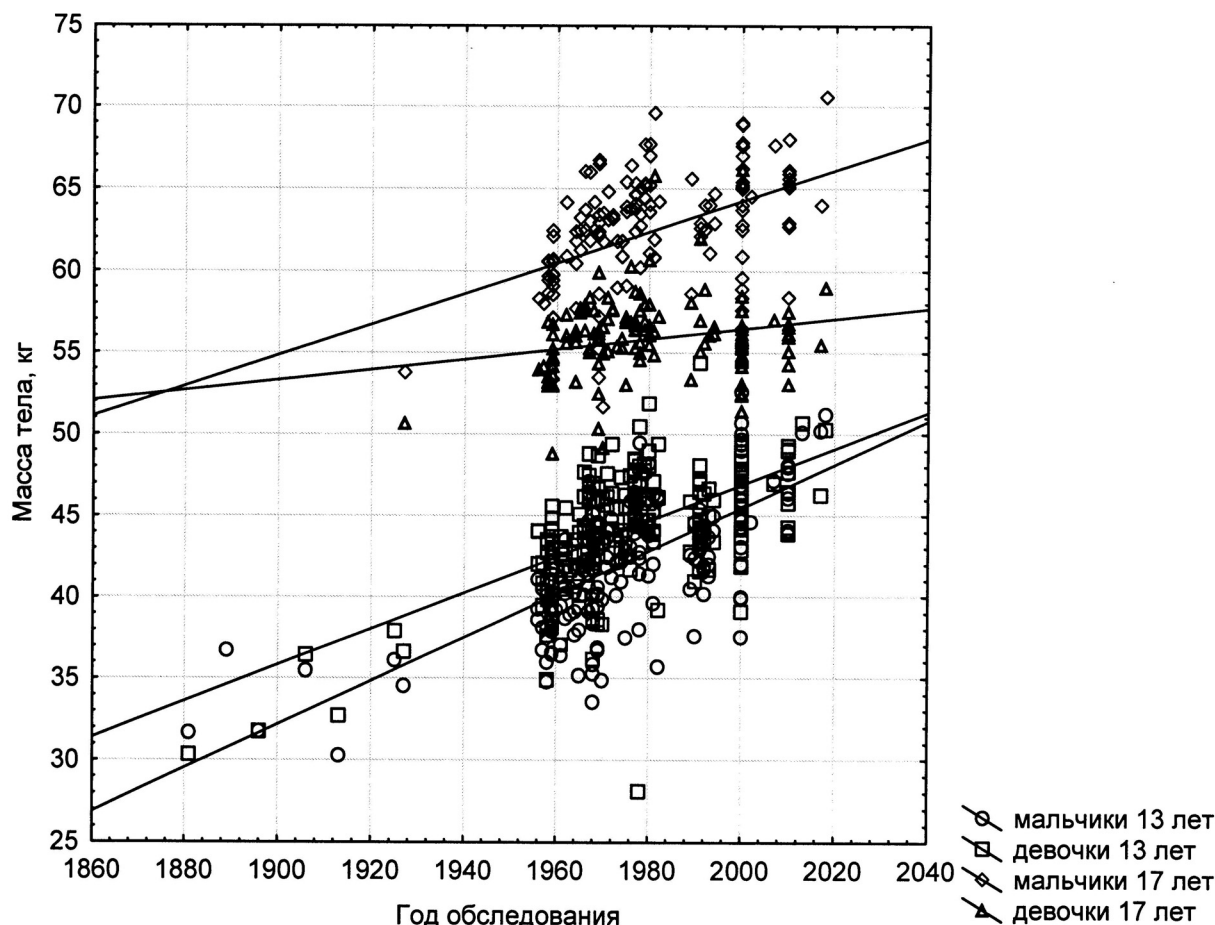


Рисунок 2. Временная динамика массы тела мальчиков и девочек 13 и 17 лет российских городов

Figure 2. Secular dynamics of weight of boys and girls aged 13 and 17 years of Russian cities

Примечания. На оси X – годы обследования. На оси Y: средние значения массы тела в кг.

Notes. Axe X is temporal intervals (years). Axe Y is weight (kg).

## Обсуждение

них детей: для мальчиков  $r=0,69$ ,  $p=0,00$ , коэффициент детерминации порядка 0,4, для девочек  $r=0,51$ ,  $p=0,00$ , коэффициент детерминации примерно 0,25. Для 17-летних: для юношей  $r=0,38$ ,  $p=0,00$ , коэффициент детерминации примерно 0,15, для девушек  $r=0,22$ ,  $p=0,00$ , коэффициент детерминации около 0,05. Таким образом, и в случае с обхватом груди больший вклад в дефинитивные значения показателя вносят секулярные изменения в подростковом возрасте, и относительно меньший – в юношеском. На примере этого показателя видно, что интенсивность временной динамики у мальчиков и юношей выше, чем у девочек и девушек. Как и в случае с массой тела, наименьшая величина временной динамики обхвата груди наблюдается у девушек 17 лет.

Итак, более существенный вклад в секулярные изменения дефинитивного соматического статуса вносят ростовые процессы в пубертатном периоде и гораздо более скромный вклад принадлежит юношескому периоду. Отметим, что уровни корреляций величины отдельного размера с годом обследования для детей более ранних возрастных периодов [Горбачева, Федотова, 2018; Федотова, Горбачева, 2017, 2019a] также обнаруживают меньшие значения сравнительно с пубертатным периодом и имеют циклический характер. Например, для длины тела у новорожденных  $r=0,37-0,43$ , у годовалых детей –  $r=0,35-0,40$ , в 2 года –  $r=0,46-0,47$ , в 3 года –  $r=0,27$  у детей обоего пола, в 4 года –  $r=0,42-0,43$ , в 6 лет –  $r=0,19$  у мальчиков и 0,42 у девочек, в 9 лет –  $r=0,61-0,68$ ; при этом секулярная динамика размера положительна и

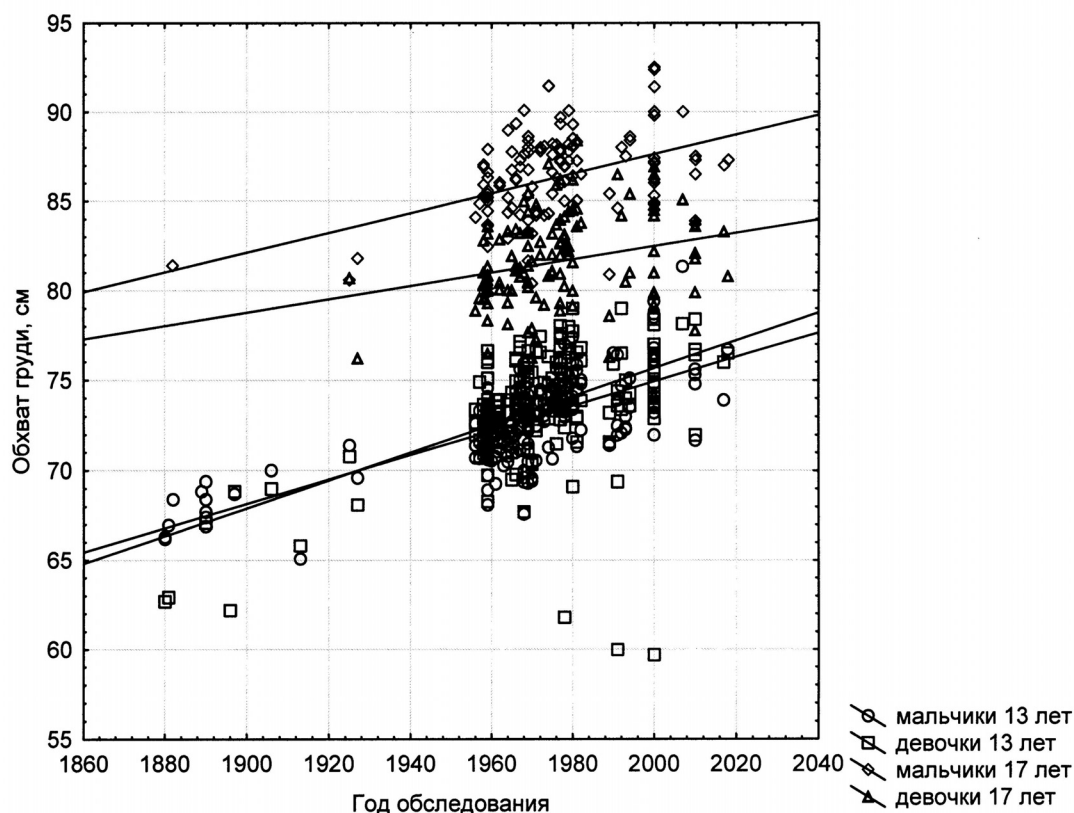


Рисунок 3. Временная динамика обхвата груди мальчиков и девочек 13 и 17 лет российских городов  
 Figure 3. Secular dynamics of chest girth of boys and girls aged 13 and 17 years of Russian cities  
 Примечания. На оси X – годы обследования. На оси Y – средние значения обхвата груди в см.  
 Notes. Axe X is temporal intervals (years). Axe Y is chest girth (cm).

достоверна для детей всех возрастов и обоего пола. Некоторое увеличение интенсивности секулярной динамики длины тела на возрастном интервале от 0 до 2 лет хорошо соответствует материалам мировой литературы: интенсивный рост длинных костей в грудном возрасте формирует значительный вклад в дефинитивную длину тела именно в младенчестве уже к возрасту 1,5 лет [Cole, Mori, 2018].

Более рельефно эта сравнительная картина невысоких темпов секулярной динамики для детей ранних возрастов прослеживается на примере показателя обхват груди:  $r=0,16-0,18$  для новорожденных, в случае девочек динамика недостоверна; недостоверная динамика у годовалых детей  $r=-0,11-0,06$ ; временная стабильность размера у детей 2 и 3 лет; также отсутствие достоверной динамики  $r=0,07-0,08$  у детей 4 лет;  $r=0,16$  у 6-летних детей обоего пола. Секулярная динамика достигает статистически достоверного уровня только у 9-летних детей: вклад временного фактора в секулярную динамику обхвата груди существенно возрастает ( $r=0,54-0,47$ ). Таким образом, секулярное усиление лептосомности те-

лосложения, то есть выраженная временная динамика длины тела вкупе с временной стабильностью обхвата груди, не является спецификой исключительно подросткового возраста, как следует из многочисленных ростовых исследований детей школьного возраста, но характеризует также и временную динамику телосложения детей более ранних возрастов.

В целом чувствительность мужского организма к временному фактору несколько выше сравнительно с женским, и именно в юношеском возрасте в 17 лет, вероятно в связи с более продолжительным периодом морфофункциональной дифференцировки у представителей мужского пола.

Наиболее интенсивная временная динамика свойственна размеру длина тела, маркирующему продольный скелетный рост, сравнительно с размерами масса и обхват груди, зависящими в своей вариации также от развития жирового и мышечного компонентов сомы. Изолированный анализ секулярных вариаций каждого размера позволил установить принципиальное различие механизмов секулярной динамики изучаемых параметров разных систем признаков. В то время как со-

четанное рассмотрение одновременно всех соматических показателей методами многомерного анализа нивелировало бы эту специфику. К аналогичным выводам приходит С.Н. Зимина при изучении вариабельности полового диморфизма: в процессе изучения влияния пола на адаптационные процессы с помощью как отдельных признаков, так и многомерных показателей установлено, что комплексные показатели недостаточно точно отражают направление изменчивости [Зимина, 2019]. Расстояние Махаланобиса и другие многомерные методы не всегда отражают общую тенденцию к повышению или понижению общего уровня соматических различий между полами, в нашем случае также и между историческими срезами.

Отметим, что более «синхронные» по полу тренды секулярной динамики отмечаются для возраста 13 лет, а менее синхронные – по полу в 17 лет, когда, в частности, выявляется более выраженная секулярная склонность к лептосомии у девушек сравнительно с юношами. Заметим, что только для 17-летних девушек мегаполиса Москвы, рассматриваемых отдельно, отмечается временная стабилизация показателя обхват груди на интервале с конца XIX до начала XXI вв. [Федотова, Горбачева, 2019b]: сохранение средней величины этого показателя на протяжении длительного времени с незначительными флуктуациями; эта величина в 2010-х годах соответствует почти до миллиметра данным 1910-х годов, т.е. наблюдается нулевая эпохальная суммарная динамика, хотя в 1970-х и 2000-х годах средняя величина обхват груди повышалась. Не исключено, что в этом тренде свою роль сыграли возможные различия в методике измерений данного признака у девушек в разные годы. Одновременно вклад временного фактора в секулярную динамику длины тела московских девушек 17 лет даже больше ( $r=0,88$ ,  $p=0,00$ , коэффициент детерминации примерно  $0,77$ ), чем для обобщенных по России материалов в целом.

Можно также отметить, что возраст 13 лет, рассматриваемый как пик пубертатного ускорения роста, является некоторой биологической универсальной «константой», сохраняющейся сквозь длительную историческую эпоху. В то время как возраст 17 лет исторически маркирует несколько разные этапы восходящего онтогенеза. Например, для московских детей 1960-х годов 17 лет – фактически рубеж между восходящим и стабильным периодами онтогенеза [Урысон, 1969]. В то время как для москвичей довоенного времени, до 1940-х годов, равно и современных детей начала третьего тысячелетия, граница восходящего и стабильного периодов онтогенеза приходится на возраст примерно 20 лет [Безруких, 2006].

## Заключение

По результатам мета-анализа временной динамики размеров тела детей России можно констатировать, что наибольший вклад в секулярную динамику дефинитивного соматического статуса вносит подростковый период онтогенеза сравнительно с юношеским: интенсивность секулярных изменений размеров тела у подростков 13 лет выше, чем у юношей и девушек 17 лет. Юноши 17 лет обнаруживают более выраженные секулярные изменения сравнительно со своими ровесниками на фоне продолжающихся достаточно активных процессов морфофункциональной дифференцировки, практически завершившихся у девушек 17 лет. Наиболее интенсивные секулярные изменения на историческом интервале 1880-е–2010-е годы зафиксированы для длины тела. Менее интенсивные временные изменения отмечены для массы тела и обхвата груди, причем эти изменения менее выражены у девушек, чем у юношей. Таким образом, интенсивность секулярной соматической динамики имеет выраженную половозрастную специфику и уменьшается от показателей развития к параметрам поперечного развития тела.

## Благодарности

Исследование выполнено в рамках плановой темы № АААА-А19-119013090163-2 – «Антропология евразийских популяций (биологические аспекты)».

## Библиография

- Бауер А.К. К вопросу о физическом развитии подрастающего женского организма по наблюдениям над воспитанницами московских сиротских заведений Ведомства учреждений императрицы Марии: Рост и вес: Дисс. ... д-ра медицины, 1900, 78 с.
- Безруких М.М. Методологические подходы к проблеме возрастного развития // Физиология роста и развития детей и подростков (теоретические и клинические вопросы): практическое руководство М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. С. 39-67.
- Боровка В.А. Санитарное обследование городских училищ и учащихся: (Наблюдения и исследования, произведенные в Санкт-петербургских городских училищах): Дисс. ... д-ра медицины, 1913, 180 с.
- Горбачева А.К., Федотова Т.К. Пространственно-временное разнообразие антропометрических размеров детей раннего возраста // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2018. № 2. С. 55-66. DOI: 10.32521/2074-8132.2018.2.055-066.
- Грацианов Н.А. Материалы для изучения физического развития детского и юношеского возрастов в зависимости от наследственности и успешности в школьных занятиях: Дисс. ... д-ра медицины, 1889, 94 с.

- Дик А.Я. Материалы к исследованию роста, веса, окружности груди и жизненной емкости легких детского и юношеского возрастов, основанные на наблюдениях, сделанных в С.-Петербурге: Дисс. ... д-ра медицины, 1883, 168 с.
- Ефимова Н.В., Мылникова И.В. Характеристика физического развития детей Ямало-Ненецкого автономного округа // Экология человека, 2017. № 4. С. 20-25.
- Зак Н.В. Физическое развитие детей в среднеучебных заведениях г. Москвы: Дисс. ... д-ра медицины, 1892, 273 с.
- Зейлигер Д.Л. Материалы для исследования физического развития учащихся в начальных школах г. Петрозаводска: Дисс. ... д-ра медицины, 1900, 208 с.
- Зимица С.Н. Вариабельность полового диморфизма соматических признаков человека под влиянием факторов среды: Дисс. ... канд. биол. наук, 2019, 176 с.
- Материалы по физическому развитию детей и подростков. Вып. 1 / под ред. Гольдфельд А.Я., Меркова А.М., Цейтлина А.Г. М.: Медгиз, 1962. 375 с.
- Материалы по физическому развитию детей и подростков городов и сельских местностей СССР. Вып. 2 / Под ред. Гольдфельд А.Я., Меркова А.М., Цейтлина А.Г. Л.: Медицина, 1965. 670 с.
- Материалы по физическому развитию детей и подростков городов и сельских местностей СССР. Вып. III / Под ред. А.М. Мерков, А.Ф. Серенко, Г.Н. Сердюковская. М.: Медицина, 1977. 496 с.
- Материалы по физическому развитию детей и подростков городов и сельских местностей СССР. Вып. IV. Ч. I. Российская Советская федеративная социалистическая республика / под ред. В.В. Канеп, Г.Н. Сердюковская и др. М.: Всесоюзный НИИ социальной гигиены и организации здравоохранения им. Н.А. Семашко, 1986. 171 с.
- Материалы по физическому развитию детей и подростков городов и сельских местностей СССР. Вып. IV. Ч. II / под ред. Г.Н. Сердюковская, В.В. Канеп и др. М.: Всесоюзный НИИ социальной гигиены и организации здравоохранения им. Н.А. Семашко, 1988. 223 с.
- Материалы по физическому развитию детей и подростков городов и сельских местностей Российской Федерации. Вып. 5 / под ред. Т.М. Максимова, Л.Г. Подунова. М.: НИИ социальной гигиены, экономики и управления здравоохранением им. Н.А. Семашко РАМН, 1998. 192 с.
- Мельник В.А. Типологические особенности формирования морфофункциональных показателей городских школьников Республики Беларусь: Автореф. дисс. ... д-ра биол. наук, 2019, 48 с.
- Урысон А.М. Закономерности возрастной динамики размеров тела детей и подростков (по материалам наблюдений 1956-57 и 1964 гг. в Москве): Автореф. дисс. ... канд. пед. наук, 1969, 12 с.
- Федотова Т.К., Горбачева А.К. Физическое развитие грудных и новорожденных детей российских городов: секулярная динамика // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2017. № 2. С. 26-38.
- Федотова Т.К., Горбачева А.К. Временной тренд соматических размеров детей в возрасте первого и второго детства (по материалам РФ и бывшего СССР) // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2019а. № 2. С. 26-39. DOI: 10.32521/2074-8132.2019.2.026-039.
- Федотова Т.К., Горбачева А.К. Дети Москвы: век ростовой динамики // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2019б. № 4. С. 5-21. DOI: 10.32521/2074-8132.2019.4.005-021.
- Федотова Т.К., Горбачева А.К., Сухова А.В. Пространственные вариации соматических показателей детей в возрасте первого и второго детства в связи с антропогенными и климатогеографическими факторами // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2019. № 1. С. 49-61. DOI: 10.32521/2074-8132.2019.1.049-061.
- Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации. Сборник материалов. Вып. VI / под ред. А.А. Баранова, В.Р. Кучмы. М.: Изд-во «Педиатр», 2013. 191 с.
- Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации. Вып. VII: учебное пособие / под ред. В.Р. Кучмы, Н.А. Скоблиной, О.Ю. Милушкиной. М.: Изд-во Литтерра, 2019. 176 с.
- Хамаганова Т.Г. Влияние факторов внешней среды и наследственности на морфофункциональное развитие детей и подростков на разных этапах онтогенеза: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук, 1979, 22 с.
- Чучукало Г.И. Физическое развитие детей от одного года до восьми лет // Материалы по антропологии Украины. Сборник четвертый. Дети дошкольного возраста. Под ред. Л.П. Николаева. Харьков, 1929. С. 90-140.
- Штефко В.Г. Материалы по физическому развитию детей и подростков. М.: Изд-во Наркомздрава. 1925. 49 с.

#### Сведения 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.

Поступила в редакцию 02.12.2019,  
 принята к публикации 06.12.2019.

Fedotova T.K., Gorbacheva A.K.

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

## PROLONGED TEMPORAL DYNAMICS OF SOMATIC TRAITS DURING ADOLESCENCE AND YOUTH. META-ANALYSIS BASED ON DATA FROM RUSSIA AND FORMER USSR (1880s–2010s)

**Material and methods.** Data includes 308 growth studies (literary data), urban samples, each age/sex group consist of about 100 persons. Scattering diagrams were used to estimate the intensity of secular changes.

**Results.** The analysis fix significant increase of height, weight and chest girth of children of both sexes in different ontogenesis periods (adolescence and youth), which takes place apart with the escalation of the anthropogenic stress level (growth of quantity and density of population of urban agglomerations, level of pollution,

level of information stress). The major contribution to secular dynamics of final somatic status belongs to adolescence as compared to youth, the intensity of secular changes of body dimensions is greater in 13-year-old adolescents compared to 17-year-old young males and females. 17-year-old males show more pronounced secular changes compared to females of the same age in connection with prolonged and active processes of morphofunctional development, which are practically completed in 17-year-old females. Most intensive secular changes during the historic interval from 1880s till 2010s are fixed for height as the marker of longitudinal skeletal growth, less temporal intensity is shown for transversal body development indices – weight and especially chest girth, which characterizes female somatic status first of all.

**Conclusion.** Thus the intensity of secular somatic dynamics has pronounced age/sex specificity and decreases from skeletal dimensions towards transversal body dimensions - weight and chest girth. Combination of temporal dynamics of different anthropometric traits witnesses to the secular increase of body leptosomy, first of all in girls/females.

**Keywords:** anthropology; auxology; physical development; secular trend; Russian 13-year-old adolescents and 17-year-old juveniles; height; weight; chest girth

## References

- Bauer A.K. *K voprosu o fizicheskom razviti podrastayuzego zhenskogo organisma po nabludeniyam nad vospitannizami moskovskikh sirotskikh zavedeniy Vedomstva uchrezhdeniy inderatritzi Marii: Rost i ves* [To the problem of physical development of growing female organism according to the study of pupils of Moscow Orphanages of Empress Mariya Institutions: Height and weight] Doctor in Medicine Diss. Moscow, 1900. 78 p. (In Russ.).
- Bezrukikh M.M. *Metodologicheskie podhidi k probleme vozraatnogo razvitiya* [Methodological approach towards the problem of age development]. In: *Fiziologiya rosta i razvitiya detey i podrostkov (teoreticheskiye i klinicheskiye voprosi): prakticheskoye rukovodstvo* [Physiology of growth and development of children and adolescents (theoretical and clinical aspects): practical guide]. Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2006, pp. 39-67. (In Russ.).
- Borovka V.A. *Sanitarnoye obsledovaniye gorodskikh uchilich z i uchazhihsya: (Nabludeniya i issledovaniya, proizvedeniye v sankt-peterburgskikh gorodskikh uchilichakh)* [Sanitary examination of urban schools and pupils: (Observation and studies in St. Petersburg urban schools)]. Doctor in Medicine Diss. St. Petersburg, 1913. 180 p. (In Russ.).
- Gorbacheva A.K., Fedotova T.K. *Prostranstvenno-vremennoye raznoobrazie antropometricheskikh razmerov detey rannego vozrasta* [Spatial and temporal variability of the anthropometric dimensions of the early age children] *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo Universiteta. Series XXIII. Anthropologiya], 2018, 2, pp. 55–66. DOI: 10.32521/2074-8132.2018.2.055-066. (In Russ.).
- Gratzianov N.A. *Materiali dlya izucheniya fizicheskogo razvitiya detskogo i unosheskogo vozrastov v zavisimosti ot nasledstvennosti i uspeshnosti v shkolnikh zanyatiyakh* [Material to the study of physical development of child' and youth' ages in connection with heredity and success in school occupation] Doctor in Medicine Diss. St. Petersburg, 1889. 94 p. (In Russ.).
- Dik A.Ya. *Materiali k issledovaniyu rosta, vesa, okruzhnosti grudi i zhiznennoy emkosti legkikh detskogo i unosheskogo vozrastov, osnovanniy na nabludeniya, sdelannikh v Sankt-Petersburge* [Material to the study of height, weight, chest girth and vital lung volume of child and youth ages, based on observations, made in St. Petersburg]. Doctor in Medicine Diss. St. Petersburg, 1883. 168 p. (In Russ.).
- Efimova N.V., Milnikova I.V. *Kharakteristika fizicheskogo razvitiya detey Yamalo-Nenezkogo avtonomnogo okruga* [Characteristics of physical development of children of Yamalo-Nenzkiy autonomic region]. *Ecologiya cheloveka* [Human ecology], 2017, 4, pp. 20-25. (In Russ.).
- Zak N.V. *Fizicheskoye razvitiye detey v sredneuchebnikh zavedeniyakh g.Moskvi* [Physical development of children in schools of Moscow] Doctor in Medicine Diss. Moscow, 1892. 273 p. (In Russ.).
- Zeiliger D.L. *Materiali dlya issledovaniya fizicheskogo razvitiya uchazhihsya v nachalnikh shkolakh g.Petrozavodsk* [Material to the study of physical development of pupils of primary schools of Petrozavodsk city] Doctor in Medicine Diss. St. Petersburg, 1900. 208 p. (In Russ.).
- Zimina S.N. *Variabelnost polovogo dimorfizma somaticheskikh priznakov cheloveka pod vliyaniem faktorov sredi* [Variability of sexual dimorphism of somatic traits under the influence of environment factors] PhD in Biology Diss. Moscow, 2019. 176 p. (In Russ.).
- Materiali po fizicheskomu razvitiyu detey i podrostkov. Vipusk 1* [Materials on physical development of children and adolescents. Issue 1]. Eds: A.Ya. Goldfeld et al. Moscow, Medgiz Publ., 1962, 375 p. (In Russ.).
- Materiali po fizicheskomu razvitiyu detey i podrostkov. Gorodov i selskikh mestnostei SSSR. Vipusk 2* [Materials on physical development of children and adolescents of cities and rural regions of the USSR. Issue 2]. Eds: A.Ya. Goldfeld et al. Moscow, Medgiz Publ., 1965, 670 p. (In Russ.).
- Materiali po fizicheskomu razvitiyu detey i podrostkov. Gorodov i selskikh mestnostei SSSR. Vipusk 3* [Materials on physical development of children and adolescents of cities and rural regions of the USSR. Issue 3]. Eds: A.M. Merkov et al. Moscow, Meditsina Publ., 1977, 493 p. (In Russ.).
- Materiali po fizicheskomu razvitiyu detey i podrostkov. Gorodov i selskikh mestnostei SSSR. Vipusk IV. Chast I* [Materials on physical development of children and adolescents of cities and rural regions of the USSR. Issue 1V. Part 1]. Eds: V.V. Kanep et al. Moscow, Institute Sotzialnoy Gigieni i Zdravoochrareniya Publ., 1986, 171 p. (In Russ.).
- Materiali po fizicheskomu razvitiyu detey i podrostkov. Gorodov i selskikh mestnostei SSSR. Vipusk 4. Chast 2* [Materials on physical development of children and adolescents of cities and rural regions of the USSR. Issue 4. Part 2]. Eds: G.N. Cerdyukovskaya et al. Moscow, Institute Sotzialnoy Gigieni i Zdravoochrareniya Publ., 1988, 223 p. (In Russ.).
- Materiali po fizicheskomu razvitiyu detey i podrostkov. Gorodov i selskikh mestnostei Rossiyskoy Federazii. Vipusk 5* [Materials on physical development of children and adolescents of cities and rural regions of Russian Federation. Issue 5]. Eds: T.M. Maksimova, L.G. Podunova Moscow, Institute Sotzialnoy Gigieni, Ekonomiki i Zdravoochrareniya, 1998, 192 p. (In Russ.).
- Melnik V.A. *Tipologicheskiye osobennosti formirovaniya morfo-funktsionalnih pokazateley gorodckikh shkolnikov Respubliki Belarus* [Typologic peculiarities of forming of morpho-functional indices of urban schoolchildren of Republic of Belarus]. Doctor in Biology Thesis. Moscow, 2019. 48 p. (In Russ.).

- Uryson A.M. *Zakonomernosti vozrastnoy dinamiki razmerov tela detey i podrostkov (po materialam nabludeniy 1956-57 i 1964 gg. V Moscve)* [Regularities of age dynamics of body dimensions of children and adolescents (based on studies of 1956-57 and 1964 years in Moscow)]. PhD in Pedagogy Thesis. Moscow, 1969. 12 p. (In Russ.).
- Fedotova T.K., Gorbacheva A.K. Fizicheskoye razvitiye grudnikh i novorozhdennikh detey Rossiyskikh gorodov: sekulyamaya dinamika [Physical development of newborns and infants of Russian cities: secular dynamics]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo Universiteta. Series XXIII. Anthropologiya], 2017, 2, pp. 26-38. (In Russ.).
- Fedotova T.K., Gorbacheva A.K. Vremennoy trend somaticheskikh razmerov detey v vozraste pervogo i vtorogo detstva (po materialam RF i bivshego SSSR) [Secular trend of somatic dimensions of children of first and second childhood (based on data from Russia and former USSR)]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo Universiteta. Series XXIII. Anthropologiya], 2019a, 2, pp. 26-39. DOI: 10.32521/2074-8132.2019.2.026-039. (In Russ.).
- Fedotova T.K., Gorbacheva A.K. Deti Moskvi: vek rostovoy dinamiki [Moscow children: a century of growth dynamics]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo Universiteta. Series XXIII. Anthropologiya], 2019b, 4, pp. 5-21. DOI: 10.32521/2074-8132.2019.4.005-021. (In Russ.).
- Fedotova T.K., Gorbacheva A.K., Sukhova A.V. Prostranstvennyye variatsii somaticheskikh pokazateley detey v vozraste pervogo i vtorogo detstva v svyazi s antropogennymi i klimatogeograficheskimi faktorami [Spatial variability of somatic dimensions of children of first and second childhood in connection with anthropogenic and climatic factors]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo Universiteta. Series XXIII. Anthropologiya], 2019, 1, pp. 49-61. DOI: 10.32521/2074-8132.2019.1.049-061. (In Russ.).
- Fizicheskoye razvitiyedetei i podrostkov Rossiyskoy Federazii. Sbornik materialov. Vipusk 6.* [Physical development of children and adolescents of Russian Federation. Collection of materials. Issue 6.]. Eds. A.A. Baranov, B.R. Kuchma. Moscow, Pediatr Publ., 2013, 192 p. (In Russ.).
- Fizicheskoye razvitiye detey i podrostkov Rossiyskoy Federatzii. Vip. 7: uchebnoye posobiye* [Physical development of children and adolescents of Russian Federation. Issue 7: training manual]. Eds. V.R. Kuchma, N.A. Skoblina, O.Yu. Milushkina. Moscow: Litterra Publ., 2019, 176 p. (In Russ.).
- Khamaganova T.G. *Vliyaniye faktorov vneshney sredi i nasledstvennosti na morfofunktsionalnoye razvitiye detey i podrostkov na raznikh etapakh ontogeneza* [Influence of factors of environment and heredity on morpho-functional development of children and adolescents through different periods of ontogenesis]. PhD in Medicine Thesis. Moscow, 1950. 22 p. (In Russ.).
- Chuchukalo G.I. *Fizicheskoye razvitiye detey ot odnogo goda do vosmi let* [Physical development of children from one year to eight years]. In: L.P. Nikolaev (ed.): *Materiali po antropologii Ukraini. Issue 4. Deti doshkolnogo vozrasta* [Material on anthropology of Ukraine. Issue 4. Children of preschool age]. Kharkov, 1929, pp. 90-140. (In Russ.).
- Shtefko V.G. *Materiali po fizicheskomu razvitiyu detey i podrostkov* [Material on physical development of children and adolescents]. Moscow, Narkomzdrav Publ., 1925. 49 p. (In Russ.).
- A national survey on physical growth and development of children under seven years of age in nine cities of China in 2015. *Zhonghua Er Ke Za Zhi*, 2018, 56 (3), pp. 192-199.
- Cole T.J., Mori H. Fifty years of child height and weight in Japan and South Korea: Contrasting secular trend patterns analyzed by SITAR. *Am. J. Hum. Biol.*, 2018, 30 (1), pp.1-13.
- Duong D.M., Nguyen A.D., Nguyen C.C. et al. A Secular Trend in Birth Weight and Delivery Practices in Periurban Vietnam During 2005-2012. *Asia Pac. J. Public Health*. 2017, 29 (5 suppl), pp.18-24.
- Fredriks A.M., van Buuren S., Jeurissen S.E. et al. Height, weight, body mass index and pubertal development reference for children of Turkish origin in the Netherlands. *Eur. J. Pediatr.*, 2003, 162 (11), pp. 788-793.
- Fredriks A.M., van Buuren S., Jeurissen S.E. et al. Height, weight, body mass index and pubertal development references for children of Moroccan origin in the Netherlands. *Acta Paediatr.*, 2004, 93 (6), pp.817-824.
- Fudvoye J, Parent AS. Secular trends in growth. *Ann. Endocrinol. (Paris)*. 2017, 78 (2), pp. 88-91.
- Hauspie R.C., Vercauteler M., Susanne C. Secular changes in growth and maturation: an update. *Acta Paediatr. Suppl.*, 1997, 423, pp. 20-27.
- Hermanussen M.1., Godina E., Röhli F.J. et al. Growth variation, final height and secular trend. Proceedings of the 17th Aschauer Soiree, 7th November 2009. *Homo*, 2010, 61 (4), pp. 277-284.
- Kolodzei H., Jopuszacska M, Lipowicz A. et al. Secular trends in body height and body mass in 19-year-old Hllish men, based on six national surveys from 1965 to 2010. *Am. J. Hum. Biol.*, 2015, 27 (5), pp. 704-709.
- Malina R.M., Pena Reyes M.E., Tan S.K. et al. Secular change in sitting height and leg length in rural Oaxaca, south Mexico: 1968-2000. *Ann. Hum. Biol.*, 2004, 6, pp. 615-633.
- Oishi K., Honda S., Takamura N. et al. Secular trends of sizes at birth in Japanese healthy infants born between 1962 and 1988. *J. Physiol. Anthropol. Appl. Human Sci.*, 5, pp. 155-161.
- Schell L.M., Burnitz K.K., Gallo M.V. Growth as a mirror: Is endocrine disruption challenging Tanner's concept? *Ann. Hum. Biol.*, 2012, 39 (5), pp.361-371.
- Schonbeck Y., Talma H., van Dommelen P. et al. The world's tallest nation has stopped growing taller: the height of Dutch children from 1955 to 2009. *Pediatric Research*, 2013, 73, pp. 371-377.
- Tanner J.M. Growth as a mirror of conditions of society: Secular trends and class distinctions. *Acta Paediatr. Jpn.*, 1987, 29 (1), pp. 96-103.

#### Information about Authors

Fedotova Tatiana K, PhD, DSc; ORCID ID: 0000-0001-7750-7924; tatiana.fedotova@mail.ru;  
Gorbacheva Anna K., PhD; ORCID ID: 0000-0001-5201-7128; angoria@yandex.ru.

## **ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЙ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ В КОНЦЕ XX – НАЧАЛЕ XXI ВЕКА (НА ОСНОВЕ ЗАРУБЕЖНЫХ ЛИТЕРАТУРНЫХ ДАННЫХ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 15 ЛЕТ)**

**Материалы и методы.** Рассмотрены зарубежные литературные источники с результатами исследований секулярного тренда размеров тела, опубликованные за последние 15 лет в рецензируемых журналах, входящих в списки цитирований Scopus и Web of Science.

**Результаты и обсуждение.** Представлен ретроспективный анализ данных по динамике длины и массы тела, а также индекса массы тела у 17-25 летних юношей и девушек из различных стран мира. Обсуждаются современные теории, объясняющие микроэволюционные изменения основных параметров телосложения. Согласно полученным данным, на рубеже XX и XXI веков происходит преломление некоторых линий секулярного тренда. В развитых европейских странах длина тела остается практически неизменной в течение последних 15 лет, при этом масса тела продолжает увеличиваться. В исследованных азиатских странах в последние десятилетия показаны высокие темпы увеличения длины и массы тела у юношей и увеличение длины тела, сопряженное со стабилизацией массы тела, у девушек. В остальных странах, обсуждаемых в исследовании, направление секулярной динамики длины и массы тела варьирует в зависимости от частных экологических и социально-экономических условий. Индекс массы тела в большинстве изученных стран демонстрирует стабильное увеличение со средней скоростью 0,7 кг/м<sup>2</sup> за декаду. Исключение составили данные, полученные для юношей и девушек из Сербии и Китая, для которых показано некоторое уменьшение данного показателя в начале XXI века.

**Ключевые слова:** антропология; антропометрия; секулярный тренд; длина и масса тела; индекс массы тела

---

### **Введение**

Секулярные изменения по основным параметрам телосложения наблюдаются в большинстве индустриальных стран с конца XVIII – середины XIX века. В конце XX – начале XXI века появилось множество работ, посвященных обзору исследований динамики параметров телосложения в различных группах современного населения [Tanner, 1986; Eveleth, Tanner, 1990; Malina, 1990; Hauspie, Vercauteren, Susanne, 1996, 1997; Bodzsar, Susanne, 1998; Katzmarzyk, Leonard, 1998; Negasheva, Mishkova, 2005; Danubio, Sanna, 2008; Mironov, 2012; Ahluwalia et al., 2015; Bogin, 2013; Hermanussen, 2013; NCD Risk Factor Collaboration, 2016a, b; Fudvoye, Parent, 2017; Godina, Gorbacheva, Fedotova, 2018].

Наибольший вклад в изучение длины тела вносят исследования, проводимые на контингенте молодых мужчин-призывников. Антропометрические

измерения рекрутов в европейских странах производились по крайней мере с конца XVII в., что позволило антропологам проанализировать секулярную динамику по некоторым параметрам телосложения на протяжении очень длительного исторического периода [Миронов, 2010; Tanner, 1981; Komlos, 2009]. Показано, что с 1880 по 1980 год длина тела стала больше во всех европейских странах, включая Россию, но величина этого прироста значительно варьирует: с 3,7 см в Португалии до 15,1 см – в Нидерландах [Година, 2013; Malina, 2004; Fudvoye, Parent, 2017]. Для женщин многочисленные материалы по длине тела в различных регионах обычно датируются более поздними годами. По результатам обзорных исследований показано, что во второй половине XX века темп увеличения длины тела у взрослых женщин варьировал от 1 см/декаду (в Англии) до 3 см/декаду (Чехия) [Hauspie, Vercauteren, Susanne, 1997]. Данные об эпохальном изменении массы тела на

протяжении XX века встречаются несколько реже. В целом известно, что в европейских странах на протяжении XX века происходило последовательное увеличение массы тела у молодых мужчин и женщин. Согласно исследованиям Hauspie, Vercauteren, Susanne [1996, 1997], темп роста средней массы тела составлял 0,7 кг/декаду у 18-летних европейцев мужчин и 0,6 кг/декаду у женщин Европы. По некоторым данным, увеличение массы тела составляло до 7 кг/декаду у подростков в Европе [Malina, 1990]. Увеличение основных параметров телосложения в XX веке также наблюдалось и для представителей неевропейских регионов. После 1950-х годов показано, что длина тела последовательно увеличивалась у юношей и девушек Японии, Кубы, Бразилии, Австралии, Мексики [Eveleth, Tanner, 1990; Malina, 1990; Hauspie, Vercauteren, Susanne, 1997].

Вариации телосложения в эпохальном аспекте могут служить маркером глобальных изменений в структуре питания, экономического положения, влияния эпигенетических факторов и уровня здоровья различных популяций [Hauspie, Vercauteren, Susanne, 1996]. На протяжении всего XX столетия большинство авторов отмечало, что интенсивность секулярных изменений в большей степени наблюдается в экономически более бедных слоях населения (в качестве индикаторов использовались уровень образования родителей, степень урбанизации, количество детей в семье и др.) [Eveleth, Tanner, 1990; Malina, 1990; Hauspie, Vercauteren, Susanne, 1997].

Изменение морфологического статуса современного населения ставит перед исследователями новые задачи. В начале 2000-х годов появились данные о замедлении процессов увеличения длины тела в некоторых европейских странах [Larnkjaer et al., 2006; Schonbeck et al., 2013; De Wilde, Verkerk, Middelkoop, 2014; Shirasawa et al., 2015; Lehmann et al., 2017]. Наряду с этим, население многих развитых стран в конце XX – начале XXI века охватила эпидемия ожирения [Olds et al., 2011; Jimenez et al., 2012; Koebnick et al., 2015]. А последние исследования показывают увеличение частоты встречаемости гиперлипидозности в детском и юношеском возрасте не только в экономически развитых, но и в развивающихся странах [Пермякова, 2016; Khadiikar et al., 2011; Cicek et al., 2014; Khadiikar et al., 2015; Chimeddamba et al., 2016].

В отечественной антропологии исследования секулярных изменений показателей телосложения в различных группах населения России и сопредельных стран также весьма актуальны [Синева, Негашева, 2014; Бацевич, Ясина, 2018; Горбачева, Федотова, 2018; Козлов с соавт., 2018; Федотова,

Горбачева, 2019; Negasheva, 2011; Kozlov, Vershubsky, 2015; Godina, Khomyakova, Zadorozhnaya, 2016; Godina, Gorbacheva, Fedotova, 2018; Batsevich, Yasina, Sukhova, 2019; Fedotova, Gorbacheva, 2019; Godina et al., 2019].

Цель данной работы – анализ зарубежных исследований, опубликованных в ведущих рецензируемых журналах из списков Scopus и Web of Science, посвященных динамике основных показателей телосложения современной молодежи (юношей и девушек в возрасте 17–25 лет) в конце XX – начале XXI века.

## Результаты

В настоящей работе проанализировано более 80 источников, опубликованных за последние 15 лет (2005–2019 годы) в зарубежных журналах из списков Scopus и Web of Science, в которых представлены результаты секулярных изменений основных параметров телосложения у 17–25-летних юношей и девушек. В таблице 1 перечислены источники, в которых были опубликованы средние значения длины и массы тела или индекса массы тела (ИМТ) для жителей различных стран мира, на основании которых был проведен мета-анализ секулярных изменений. Одним из критериев отбора материала было указание в публикации точного года получения данных и возраста респондентов. В анализ вошли только те результаты, которые были получены на многочисленных выборках (численность не менее 100 человек на пол/возраст). Большинство обследований проводилось на национальном уровне и включало представителей всех этнических групп, проживающих в стране. Точного этнического состава выборок в большинстве публикаций не представлено.

### *Изменение длины тела с 1970 по 2012 год*

Большое число зарубежных исследований посвящено вопросу секулярной динамики длины тела у юношей и девушек. Как было отмечено ранее, значительное количество данных связано с антропометрическим обследованием призывников. На рисунках 1 и 2 представлена иллюстрация изменений длины тела у юношей и девушек 17–20 лет по результатам обзора зарубежных литературных источников, опубликованных с 2005 г.

На рисунке 1 видно, что с 1970 по 1985 год в большинстве групп юношей наблюдалось увеличение длины тела (в среднем, на 2,4 см/декаду). Но

**Таблица 1. Список групп, использованных для построения графиков секулярных изменений телосложения****Table 1. Description of data set to create morphological secular trend figures**

Территория	Пол	Возраст	Длина тела	Масса тела	ИМТ	Источник
Бельгия	Юноши	17	+	+	+	Matton et al., 2007
	Девушки	17	+	+	+	
Венгрия	Юноши	17–18	+	+	+	Bodzsar, Zsakai, Mascie-Taylor, 2016
	Девушки	17–18	+	+	+	
Германия	Юноши	18–19	+	+	+	Zellner, Ulbricht, Kromeyer-Hauschild, 2007; Lehmann et al., 2017
Греция	Юноши	18	+	-	-	Papadimitriou et al., 2008
	Девушки	18–20	+	-	-	Kleanthous et al., 2017
Испания	Юноши	18–24	-	-	+	Garcia-Alvarez et al., 2007
	Девушки	18–24	-	-	+	
Иран	Юноши	17–18	+	+	+	Hosseini et al., 2010
	Девушки	17–18	+	+	+	
Канада	Юноши	20–24	-	-	+	Cranfield, Inwood, 2010
	Девушки	20–24	-	-	+	
Китай	Юноши	17	+	+	+	Lu et al., 2016
	Девушки	17	+	+	+	
Корея	Юноши	17–18	+	+	-	Kim et al., 2008
	Девушки	17–18	+	+	-	
Нидерланды	Юноши	17–18	-	-	+	Schonbeck et al., 2011
	Девушки	17–18	-	-	+	
Нидерланды	Юноши	24	+	-	-	Schonbeck et al., 2013
	Девушки	24	+	-	-	
Польша	Юноши	19	+	+	+	Kolodziej et al., 2013
Румыния	Юноши	18–24	+	+	+	Oprimescu, Gherghel, Minculescu, 2014
	Девушки	18–24	+	+	+	
Сербия	Юноши	17–18	-	-	+	Rakic, Pavlica, Jovicic, 2016
	Девушки	17–18	-	-	+	
Турция	Юноши	25	+	-	-	Ozer, 2008
	Девушки	25	+	-	-	
Швейцария	Юноши	18–19	+	-	-	Staub et al., 2011
Япония	Юноши	17–18	+	+	-	Kurokawa et al., 2008
	Девушки	17–18	+	+	-	

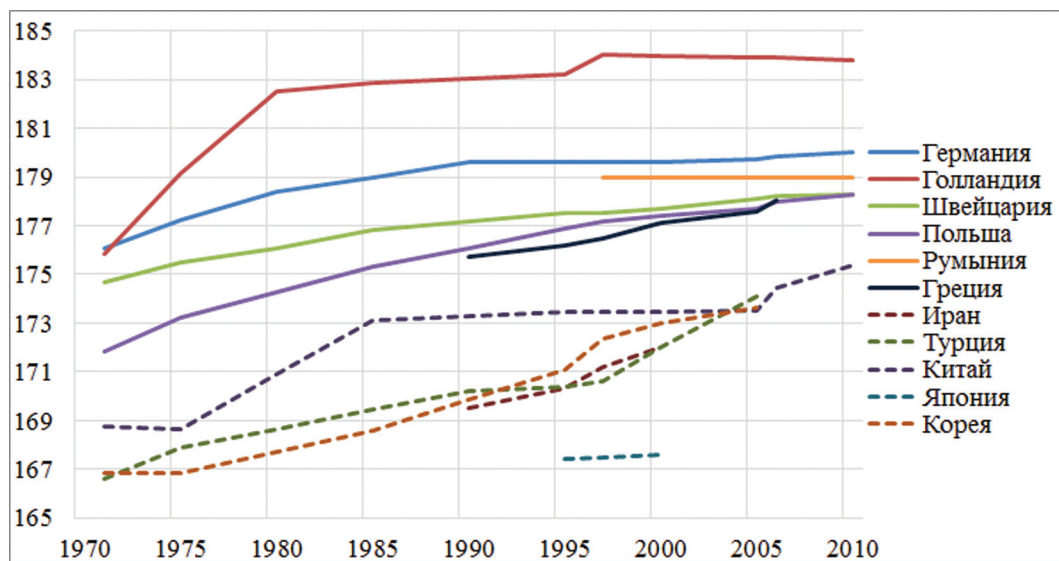


Рисунок 1. Изменение средней длины тела (см) у юношей 17-25 лет

Figure 1. Changes in the mean length (cm) in young men 17-25 years

Примечания. Для построения рисунка использованы средние значения длины тела из следующих источников литературы: Германия: Lehmann et al., 2017; Греция: Papadimitriou et al., 2008; Иран: Hosseini et al., 2010; Китай: Lu et al., 2016; Корея: Kim et al., 2008; Нидерланды: Schonbeck et al., 2013; Польша: Kolodziej et al., 2015; Румыния: Oprisescu, Gherghel, Minculescu, 2014; Турция: Ozer, 2008; Швейцария: Staub et al., 2011; Япония: Kurokawa et al., 2008.

Notes. Mean body length from the following literature sources were used to construct the figure: Germany: Lehmann et al., 2017; Greece: Papadimitriou et al., 2008; Iran: Hosseini et al., 2010; China: Lu et al., 2016; Korea: Kim et al., 2008; Netherlands: Schonbeck et al., 2013; Poland: Kolodziej et al., 2015; Romania: Oprisescu, Gherghel, Minculescu, 2014; Turkey: Ozer, 2008; Switzerland: Staub et al., 2011; Japan: Kurokawa et al., 2008

после 1985–1990 годов во многих группах произошло заметное замедление секулярного тренда. Так, уменьшение скорости увеличения длины тела наблюдается в Голландии [Schonbeck et al., 2013], Германии [Lehmann et al., 2017], Польше [Kolodziej et al., 2015], Китае [Lu et al., 2016]. Некоторое замедление темпов характерно также для Турции [Ozer, 2008] и Румынии [Oprisescu, Gherghel, Minculescu, 2014] (рис. 1). После 2000 года все обследованные группы делятся на три варианта динамики длины тела у юношей. Первая группа – это представители стран с наибольшей средней длиной тела – Голландия, Германия и Румыния, для которых характерно практически отсутствие изменений на данном промежутке времени (–0,15; 0,4 и 0,0 см/декаду соответственно). К этой группе также относятся литовцы, для которых показано отсутствие изменений по длине тела за последние 20 лет [Venckunas et al., 2017]. Вторая группа – такие страны (со средними абсолютными значениями длины тела по сравнению с другими анализируемыми группами) как, например, Польша [Kolodziej et al., 2015], Швейцария [Staub et al., 2011] и Греция [Papadimitriou et al., 2008], для которых за последние 10 лет показано небольшое увеличение по-

казателей длины тела (0,9; 0,7 и 1,6 см/декаду соответственно) [Kryst et al., 2012]. Сюда же относятся юноши Италии, для которых с 1963 по 2005 год показано среднее увеличение показателя на 0,97 см/декаду [Arcaleni, 2012]. И третья группа – страны, для которых к 2000 году были характерны наименьшие значения средней длины тела. Это Китай, Корея, Иран, Турция и Таиланд, для них на рубеже веков показана наибольшая скорость увеличения длины тела. Так, с 1995 по 2005 год длина тела юношей из Турции [Ozer, 2008] и Кореи [Kim et al., 2008] увеличилась на 3,7 и 2,55 см соответственно. В Иране за 5 лет с 1995 года длина тела увеличилась на 2,8 см [Hosseini et al., 2010]. В Китае скачок скорости произошел несколько позже, по сравнению с другими странами, но с 2005 по 2010 год наблюдается увеличение длины тела на 1,9 см [Lu et al., 2016]. В Таиланде в период с 1994 по 2012 год дефинитивная длина тела юношей увеличилась на 3,3 см [Jaruratanasirikul, Sriplung, 2015].

Исключением из данной закономерности являются юноши Японии, для которых характерна наименьшая длина тела, при этом с 1995 по 2005 год изменения по этому показателю не превышают 0,15 см [Kurokawa et al., 2008]. Также интересные

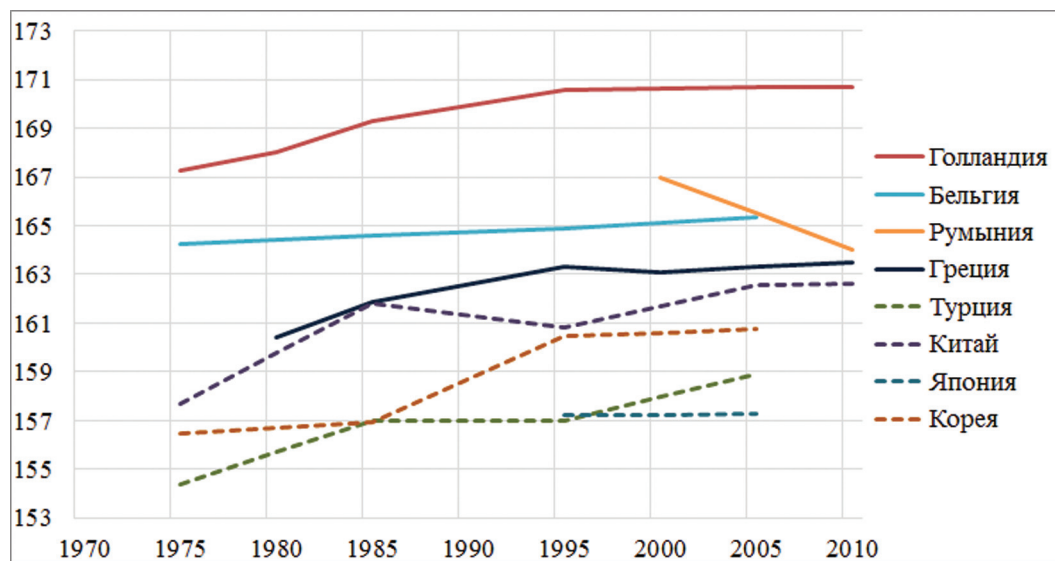


Рисунок 2. Изменение средней длины тела (см) у девушек 17-25 лет

Figure 2. Changes in the mean length (cm) in young women 17-25 years

Примечания. Для построения рисунка использованы средние значения длины тела из следующих источников литературы: Бельгия: Matton et al., 2007; Греция: Papadimitriou et al., 2008; Китай: Lu et al., 2016; Корея: Kim et al., 2008; Нидерланды: Schonbeck et al., 2013; Румыния: Oprisescu, Gherghel, Minculescu, 2014; Турция: Ozer, 2008; Япония: Kurokawa et al., 2008.

Notes. Mean body length from the following literature sources were used to construct the figure: Belgium: Matton et al., 2007; Greece: Papadimitriou et al., 2008; China: Lu et al., 2016; Korea: Kim et al., 2008; Netherlands: Schonbeck et al., 2013; Romania: Oprisescu, Gherghel, Minculescu, 2014; Turkey: Ozer, 2008; Japan: Kurokawa et al., 2008.

данные получены для Индии – за 38 лет с 1975 по 2013 год длина тела 18-летних юношей и девушек увеличилась всего на 3,1 и 1,0 см соответственно [Mamidi et al., 2016].

Данных по секулярным изменениям длины тела у девушек в зарубежной литературе представлено значительно меньше, по сравнению с данными для юношей. С 1975 по 1990–1995 годы в большинстве стран, для которых удалось собрать результаты секулярных исследований, происходило последовательное увеличение длины тела 17–18-летних девушек (рис. 2). Скорость наблюдаемых изменений была сопоставима с таковой у юношей и в среднем составляла 1,7 см/декаду (рассчитано для стран Турция, Корея, Голландия, Китай, Греция). После 1995 года происходит остановка секулярных изменений в Корею [Kim et al., 2008], Японии [Kurokawa et al., 2008], Греции [Papadimitriou et al., 2008], Голландии [Schonbeck et al., 2013] и Литве [Venckunas et al., 2017]. Для этих стран с 1995 по 2005 год скорость увеличения длины тела не превышает 0,3 см/декаду. В других странах – Турции [Ozer, 2008], Китае [Lu et al., 2016] и Таиланде [Jaruratanasirikul, Sriplung, 2015] этот показатель продолжает увеличиваться. Скорость изменений составляет 1,9; 1,8 и 1,3 см/декаду соответственно.

Интересные данные получены для румынских девушек [Oprisescu, Gherghel, Minculescu, 2014], у которых отмечено уменьшение длины тела в период с 2000 по 2010 год.

#### Изменение массы тела с 1970 по 2012 год

На рисунках 3 и 4 представлены результаты исследований секулярных изменений массы тела 18–20-летних юношей и девушек в разных странах, опубликованные в зарубежных журналах в период 2005–2019 годы.

На рисунке 3 видно, что увеличение массы тела юношей началось приблизительно с 1980-х годов и продолжается до настоящего времени с постоянной скоростью. Так с 1985 по 2005 год в Германии [Lehmann et al., 2017], Польше [Kolodziej et al., 2015], Корею [Kim et al., 2008] и Китае [Lu et al., 2016] увеличение массы тела составило 2,8; 2,1; 5,1 и 4,5 кг/декаду соответственно. В Иране масса тела с 1990 по 2000 год увеличилась на 3,5 кг [Hosseini et al., 2010]. В Японии с 1995 по 2005 год увеличение составило 1,5 кг [Kurokawa et al., 2008]. При этом после 2000 года не происходит замедление темпов увеличения массы тела. В Германии

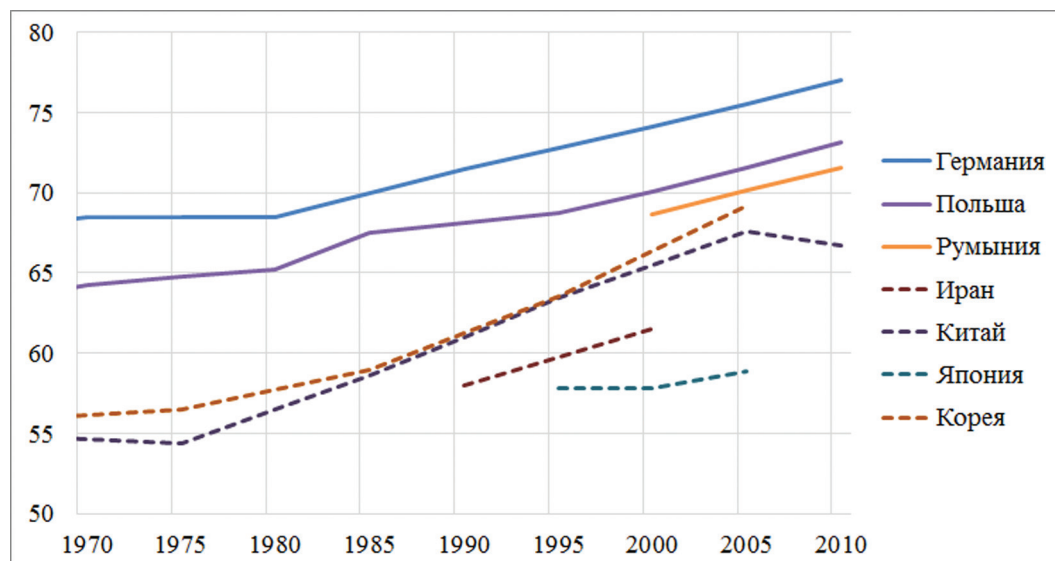


Рисунок 3. Изменение средней массы тела (кг) у юношей 17-25 лет

Figure 3. Changes in the mean weight (kg) in young men 17-25 years

Примечания. Для построения рисунка использованы средние значения массы тела из следующих источников литературы: Германия: Lehmann et al., 2017; Иран: Hosseini et al., 2010; Китай: Lu et al., 2016; Корея: Kim et al., 2008; Польша: Kolodziej et al., 2015; Румыния: Oprisescu, Gherghel, Minculescu, 2014; Япония: Kurokawa et al., 2008.

Notes. Mean body weight from the following literature sources were used to construct the figure: Germany: Lehmann et al., 2017; Iran: Hosseini et al., 2010; China: Lu et al., 2016; Korea: Kim et al., 2008; Poland: Kolodziej et al., 2015; Romania: Oprisescu, Gherghel, Minculescu, 2014; Japan: Kurokawa et al., 2008.

[Lehmann et al., 2017], Польше [Kolodziej et al., 2015] и Румынии [Oprisescu, Gherghel, Minculescu, 2014] продолжается значительный прирост этого показателя. Исключение составляют только юноши Китая, для которых исследователями обнаружена остановка темпов увеличения массы тела [Lu et al., 2016].

У юношей из азиатских стран общее увеличение массы тела несколько больше, чем у юношей из стран Европы. По всей вероятности, это сопряжено с большим увеличением длины тела, которое показано для юношей с азиатских территорий и менее характерно – из Европы. Поэтому можно ожидать, что увеличение весо-ростовых показателей будет схожим в разных странах.

Для девушек, согласно ретроспективным данным, наблюдается несколько иная картина (рис. 4). С 1975 по 1995 год в Бельгии [Matton et al., 2007], Корее [Kim et al., 2008] и Китае [Lu et al., 2016] происходит сильное увеличение средней массы тела (со скоростью 1,2; 2,8 и 3,4 кг/декаду соответственно). Но после 1995 года на обследованных территориях происходит уменьшение темпов прироста этого показателя. Так, в Корее за десятилетие средняя масса тела увеличилась на 1 кг [Kim et al., 2008], в Китае [Lu et al., 2016] и Японии [Kurokawa et al., 2008] на 0,5 и 0,15 кг соответственно. Для девушек из Румынии с 1998 по 2010 год показано даже не-

значительное уменьшение массы тела [Oprisescu, Gherghel, Minculescu, 2014].

Имеющиеся материалы показывают различия в динамике массы тела у юношей и девушек в последние десятилетия. Юноши продолжают увеличение массы тела после 2000 года в том же темпе, что и в конце XX века, а у девушек наблюдается замедление темпов прибавки массы тела. Возможно, эти различия обусловлены влиянием социокультурных факторов, которые оказывают более сильное влияние на женскую часть населения, и стремлением девушек (особенно в юношеском периоде онтогенеза) к более стройной фигуре согласно стереотипам красоты. В соответствии с этим, многие девушки стараются ограничивать свой вес, из-за чего происходит снижение темпов прироста массы тела, которое прослеживается по результатам нашего ретроспективного анализа литературных данных.

#### Изменение индекса массы тела (ИМТ) с 1985 по 2012 год

Массовые обследования населения по изучению изменений ИМТ активно проводятся после 1985 года. В данной работе приведены результаты по изучению динамики ИМТ у юношей и девушек в девяти

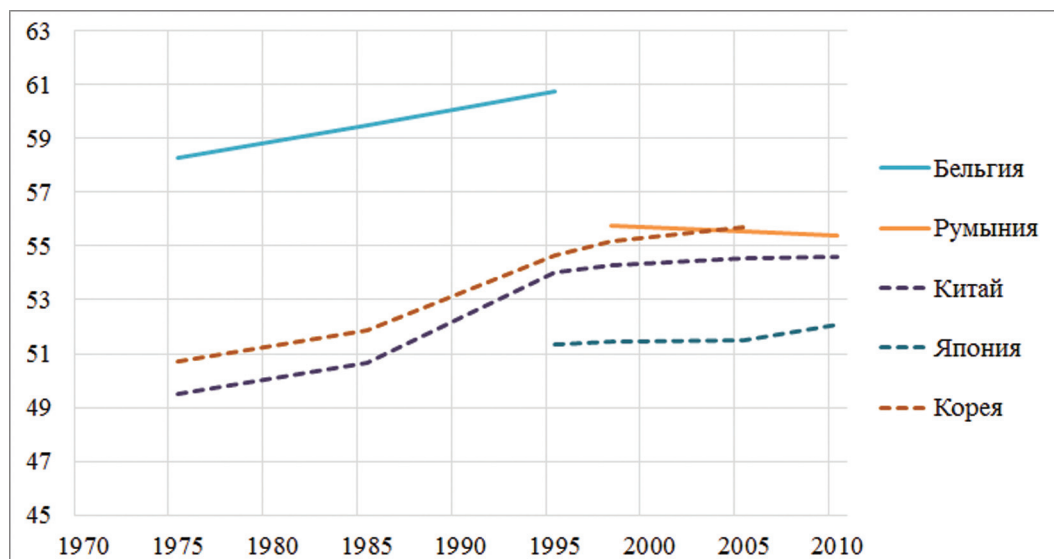


Рисунок 4. Изменение средней массы тела (кг) у девушек 17-25 лет

Figure 4. Changes in the mean weight (kg) in young women 17-25 years

Примечания. Для построения рисунка использованы средние значения массы тела из следующих источников литературы: Бельгия: Matton et al., 2007; Китай: Lu et al., 2016; Корея: Kim et al., 2008; Румыния: Oprisescu, Gherghel, Minculescu, 2014; Япония: Kurokawa et al., 2008.

Notes. Mean body weight from the following literature sources were used to construct the figure: Belgium: Matton et al., 2007; China: Lu et al., 2016; Korea: Kim et al., 2008; Romania: Oprisescu, Gherghel, Minculescu, 2014; Japan: Kurokawa et al., 2008.

и семи странах мира соответственно (рис. 5-6) по данным зарубежной научной литературы, опубликованной в 2005–2019 годах.

Для юношей в изученных европейских странах наблюдаются схожие темпы увеличения ИМТ в конце XX века (рис. 5). Так, в Германии [Lehmann et al., 2017], Польше [Kolodziej et al., 2015], Литве [Venckunas et al., 2017], Испании [Garcna-Alvarez et al., 2007] и Голландии [Schonbeck et al., 2011] темпы прироста ИМТ с 1980 по 2000 годы составляли 0,2–0,3 кг/м<sup>2</sup> за декаду. Приблизительно такой же динамикой обладает прирост ИМТ в Иране на рубеже веков [Hosseini et al., 2010] и Канаде [Cranfield, Inwood, 2010]. После 2000 года темпы нарастания ИМТ у юношей увеличиваются. Скорость прироста этого показателя в европейских странах возрастает до 0,35–0,8 кг/м<sup>2</sup> за декаду. Такие темпы увеличения ИМТ показаны для юношей Голландии [Schonbeck et al., 2011], Германии [Lehmann et al., 2017], Польши [Kolodziej et al., 2015] и Румынии [Oprisescu, Gherghel, Minculescu, 2014]. Некоторое уменьшение ИМТ после 2000 года наблюдается в Канаде [Shields, 2006] и Сербии [Rakic, Pavlica, Jovicic, 2016]. Как отмечают авторы исследований, в Канаде такая динамика оказывается специфична только для возрастной категории 20–25 лет, но в других возрастах (меньше 20 и более 29 лет) наоборот, происходит значительное

увеличение средних значений ИМТ на протяжении всего XXI века [Shields, 2006; Cranfield, Inwood, 2010]. Особого внимания заслуживает динамика изменений ИМТ у юношей Китая [Lu et al., 2016]. На протяжении конца XX века и первых лет XXI века для них было характерно отчетливо более интенсивное нарастание ИМТ по сравнению с остальными странами. С 1985 по 2005 год средние значения этого индекса значительно увеличились (на 2,9 кг/м<sup>2</sup>). А с 2005 по 2010 год исследования изменения ИМТ имеет отрицательную динамику, средние значения этого показателя у юношей Китая существенно снижаются (на 0,75 кг/м<sup>2</sup>). Важно отметить, что в 1985 году средние значения ИМТ у китайских юношей были минимальными (по сравнению с остальными изученными странами) и составляли 19,53 кг/м<sup>2</sup>. Увеличение ИМТ в конце XX века, по всей вероятности, было связано как с увеличением средней массы, так и со значительным увеличением длины тела [Lu et al., 2016].

Данные о динамике ИМТ у девушек по результатам источников литературы, опубликованных за последние 15 лет, носят фрагментарный характер. Продолжительность периода обследования в большинстве случаев составляет 10 лет. Для девушек из Бельгии [Matton et al., 2007] и Голландии [Schonbeck et al., 2011] показано последовательное увеличение ИМТ с 1980 по 2005–2010 годы со

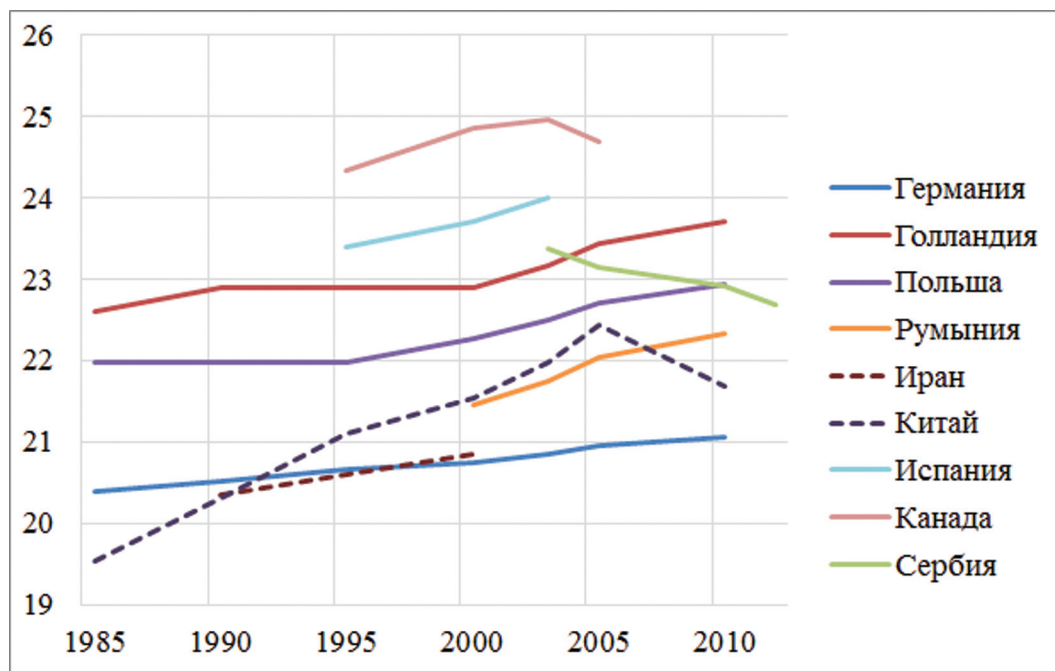


Рисунок 5. Изменение средних значений индекса массы тела (ИМТ) (кг/м<sup>2</sup>) у юношей 17-25 лет

Figure 5. Changes in the mean body mass index (BMI) (kg/m<sup>2</sup>) in young men 17-25 years

Примечания. Для построения рисунка использованы средние значения ИМТ из следующих источников литературы: Германия: Lehmann et al., 2017; Испания: Garcna-Alvarez et al., 2007; Иран: Hosseini et al., 2010; Канада: Cranfield, Inwood, 2010; Китай: Lu et al., 2016; Нидерланды: Schonbeck et al., 2011; Польша: Kolodziej et al., 2015; Румыния: Oprisescu, Gherghel, Minculescu, 2014; Сербия: Rakic, Pavlica, Jovicic, 2016.

Notes. Mean BMI from the following literature sources were used to construct the figure: Germany: Lehmann et al., 2017; Spain: Garcna-Alvarez et al., 2007; Iran: Hosseini et al., 2010; Canada: Cranfield, Inwood, 2010; China: Lu et al., 2016; Netherlands: Schonbeck et al., 2011; Poland: Kolodziej et al., 2015; Romania: Oprisescu, Gherghel, Minculescu, 2014; Serbia: Rakic, Pavlica, Jovicic, 2016.

средним темпом прироста 0,24 и 0,37 кг/м<sup>2</sup> за декаду (рис. 6). Несколько больший темп прироста показан для девушек Румынии [Oprisescu, Gherghel, Minculescu, 2014], Канады [Shields, 2006] и Ирана [Hosseini et al., 2010] в конце XX – начале XXI века (0,55; 0,91 и 0,6 кг/м<sup>2</sup> за декаду). Китайские девушки показывают иную динамику данного показателя, схожую с изменениями ИМТ у юношей Китая [Lu et al., 2016]. В конце прошлого века происходило быстрое увеличение этого показателя (темпы прироста – 1,35 кг/м<sup>2</sup> за декаду), а с 1995 года средние значения ИМТ у китайских девушек немного снижаются, выходя на плато после 2005 года (рис. 6). Незначительное уменьшение значений ИМТ также показано для девушек из Сербии в 2003–2013 годах, что согласуется с данными для сербских юношей [Rakic, Pavlica, Jovicic, 2016].

Значительная часть исследований секулярной динамики ИМТ направлена на обсуждение изменения процента встречаемости повышенного жировоголожения и ожирения различной степени тяжести (согласно критериям оценки International Obesity Task Force – IOTF). Высокие темпы роста

встречаемости повышенной массы тела и ожирения в детском и юношеском возрастах за последние три десятилетия показаны для жителей Бельгии [Roelants, Hauspie, Hoppenbrouwers, 2009], Дании [Matthiessen et al., 2008], Исландии [Eiosdottir et al., 2010], Финляндии [Kautiainen et al., 2002], Польши [Suder, Gomula, Koziel, 2017], США [Skinner, Skelton, 2014; Ogden et al., 2012], Канады [Shields, 2006], Израиля [Meydan et al., 2013]. По результатам других исследований частота встречаемости избыточного веса и ожирения среди детей выходит на плато после 2000 года, что характерно либо для всех возрастов, либо наблюдается в определенный период онтогенеза. Такие результаты получены для Австралии [Olds et al., 2010; Olds, Schranz, Maher, 2017], Китая [Ji et al., 2013; Fu et al., 2016], Кореи [Bahk, Khang, 2016], Швеции [Eriksson, Lingfors, Golsater, 2018], Великобритании [Green, Subramanian, Razak, 2016], Польши [Kowal et al., 2014, 2015]. Для юношей и девушек Японии даже отмечено достоверное уменьшение процента повышенного жировоголожения за семилетний период с 2003 по 2009 год [Kurokawa, Satoh, 2011].

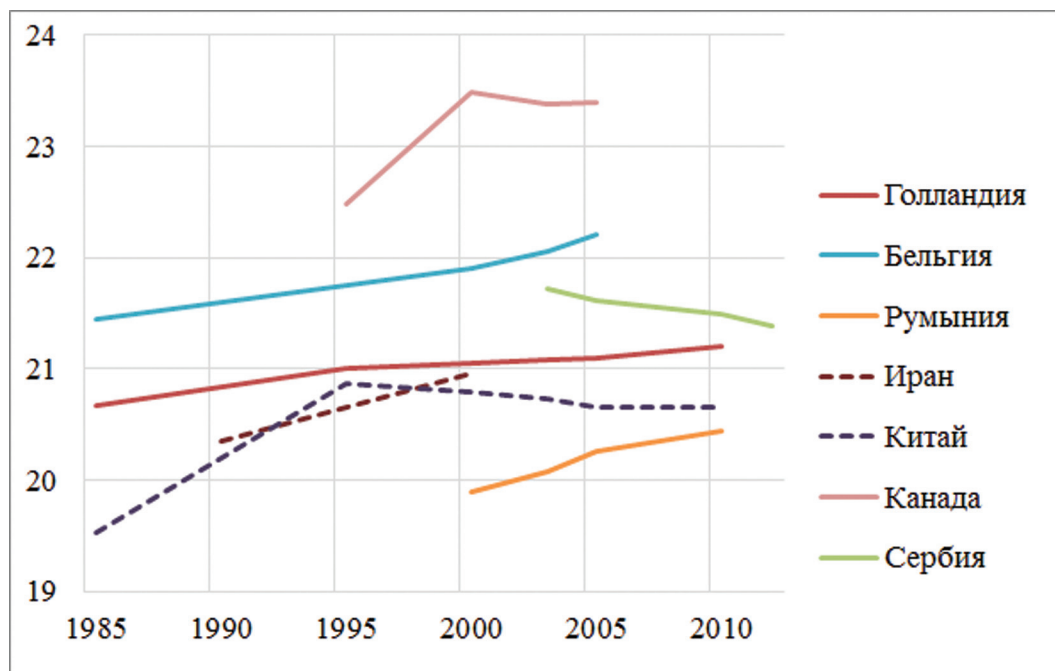


Рисунок 6. Изменение средних значений индекса массы тела (ИМТ) ( $\text{кг}/\text{м}^2$ ) у девушек 17-25 лет

Figure 6. Changes in the mean BMI ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) in young women 17-25 years

Примечания. Для построения рисунка использованы средние значения ИМТ из следующих источников литературы: Бельгия: Matton et al., 2007; Иран: Hosseini et al., 2010; Канада: Cranfield, Inwood, 2010; Китай: Lu et al., 2016; Нидерланды: Schonbeck et al., 2011; Румыния: Oprisescu, Gherghel, Minculescu, 2014; Сербия: Rakic, Pavlica, Jovicic, 2016.

Notes. Mean BMI from the following literature sources were used to construct the figure: Belgium: Matton et al., 2007; Iran: Hosseini et al., 2010; Canada: Cranfield, Inwood, 2010; China: Lu et al., 2016; Netherlands: Schonbeck et al., 2011; Romania: Oprisescu, Gherghel, Minculescu, 2014; Serbia: Rakic, Pavlica, Jovicic, 2016.

Также многие исследователи указывают, что в рамках одного региона возможны различные направления изменений средних значений ИМТ, обусловленные влиянием комплекса факторов [Chen, Ji, 2009; Ji et al., 2013; Schonbeck et al., 2014; Gearon et al., 2015; Hales et al., 2017]. Проблемы повышения частоты встречаемости людей с избыточной массой тела и ожирением у современного населения не обсуждаются в представленном метаанализе и могут стать предметом для специализированного обзора.

### Обсуждение

При выполнении данного исследования авторы не ставили перед собой задачи выявления причин, определяющих направление и темпы секулярных изменений. Тем не менее, представляется необходимым обсудить основные современные положения и теории, объясняющие эпохальные изменения параметров телосложения в разных популяциях современного населения.

В качестве основных причин межпоколенных изменений тотальных размеров тела большинством авторов признается влияние различных факторов среды, из которых ведущая роль принадлежит социально-экономическим условиям жизни [Mironov, 2012; Bogin, 2013; Hermanussen, 2013]. Некоторыми современными авторами считается, что эпохальная тенденция увеличения дефинитивной длины тела определяется в первую очередь улучшением доступа к современной медицине и качественному питанию [Fudvoye, Parent, 2017]. Дополнительно авторы исследования отмечают такие социальные факторы как уровень образования родителей, средний душевой доход, социально-экономическое положение.

В обширных обзорных статьях, опубликованных в журнале «Lancet» [NCD Risk Factor Collaboration, 2016a] и он-лайн издании «Elife» [NCD Risk Factor Collaboration, 2016b] эпохальные изменения длины тела и ИМТ в 200 странах мира рассматриваются как результат биосоциальной адаптации к условиям окружающей среды.

В последнее время появляется много работ, показывающих, что не последнюю роль в секулярных изменениях основных параметров телосложения играют эпигенетические факторы [Bogin, 2013; Fudvoye, Parent, 2017]. Согласно данной теории за секулярные изменения ответственны такие факторы как регуляция экспрессии генов, изменение метаболизма, физиологические и поведенческие факторы. Такое сочетание факторов, влияющих на развитие скелета в детском и подростковом возрасте, позволяет растущему организму активно реагировать и приспосабливаться (адаптироваться) к изменяющимся внешним воздействиям, в том числе, к социально-экономическому положению групп в современном обществе [Bogin, 2013; Hui et al., 2008].

Отдельного внимания заслуживает исследование, проведенное группой ученых [Grasgruber et al., 2016] по изучению дефинитивной длины тела в современных популяциях из 105 стран мира, результаты которого показали неслучайные связи с качеством питания, в частности, с количеством и качеством потребляемого белка. Авторы этой работы установили, что в странах, в которых в начале XX века зафиксировано увеличение потребления животных белков, одновременно наблюдается увеличение средней длины тела у мужчин 18–30 лет. К таким странам относятся Китай, Марокко, Туркменистан и Южная Корея. Это согласуется с данными, представленными в нашем мета-анализе: у юношей из Кореи и Китая в последние два десятилетия происходит быстрое увеличение длины тела. Другими важными факторами, определяющими увеличение дефинитивного роста, являются высокие показатели в стране валового внутреннего продукта, высокие темпы урбанизации, низкая детская смертность, высокие показатели социального развития и, главным образом, выше средних расходы на здравоохранение и ниже средних коэффициенты рождаемости [Grasgruber et al., 2016].

### Заключение

Исследования секулярной динамики показателей длины и массы тела в конце XX – начале XXI века у молодежи показывают, что во многих странах происходит изменение сложившегося направления тренда. Так, в развитых европейских странах (таких как Германия, Нидерланды, Польша, Швейцария) изменение дефинитивной длины тела практически не наблюдается, при этом средняя масса тела продолжает увеличиваться.

Это приводит к неизбежному увеличению средних значений индекса массы тела и у юношей, и у девушек. В европейских странах с более низким экономическим развитием, направление на увеличение длины тела сохраняется в начале XXI века, при этом темпы прироста средней массы тела сопоставимы с таковыми в развитых странах. Исключение составляют данные по секулярным изменениям в Сербии.

В большинстве исследованных стран Азии (Япония, Китай, Корея, Турция, Иран) на рубеже веков наблюдается значительное ускорение темпов нарастания средней длины тела в этом возрастном интервале. При этом для юношей указанная тенденция оказывается более выраженной. Динамика массы тела также сильно зависит от пола – у юношей этот показатель в начале XXI века интенсивно возрастает, а у девушек происходит остановка темпов увеличения массы тела.

Согласно современным представлениям, микрорезволюционные изменения основных параметров телосложения обусловлены, в первую очередь, влиянием среды (улучшением медицинского обслуживания, качеством пищи, социальным положением группы). При этом адаптация к меняющимся условиям происходит благодаря эпигенетическим факторам, определяющим рост и развитие в детском и подростковом возрасте.

### Благодарности

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 18-09-00290 «Биологические и социальные факторы микрорезволюционных изменений морфофункционального статуса и уровня полового диморфизма в популяциях современного населения».

### Библиография

- Бацевич В.А., Ясина О.В. Динамика темпов онтогенеза и размеров тела у детского сельского чувашского населения в период со второй половины XIX века и до конца XX века // Вестник Московского университета. Серия 23. Антропология, 2018. № 4. С. 5-22. DOI: 10.32521/2074-8132.2018.4.005-022.
- Година Е.З. Историческая антропометрия и ее уроки // Вестник антропологии, 2013. № 2 (24). С. 88-94.
- Горбачева А.К., Федотова Т.К. Пространственно-временное разнообразие антропометрических размеров детей раннего возраста // Вестник Московского Университета. Серия XIII. Антропология, 2018. № 2. С. 55-66. DOI: 10.32521/2074-8132.2018.2.055-066.
- Козлов А.И., Вершубская Г.Г., Бутовская М.Л., Козлова М.А., Феденок Ю.Н. Секулярные тренды длины тела и размеров

таза обских угров (хантов и манси) // Вестник Московского Университета. Серия XIII. Антропология, 2018. № 3. С. 33-40. DOI: 10.32521/2074-8132.2018.3.033-040.

Миронов Б.Н. Благополучие населения и революции в имперской России, XVIII — начало XX века. М.: Новый хронограф, 2010. 911 с.

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

Синева И.М., Негашева М.А. Динамика антропометрических показателей у юношей и девушек в начале XXI века: внутри- и межгрупповые аспекты // Актуальные вопросы антропологии, 2014. Вып. 9. С. 199-211.

Федотова Т.К., Горбачева А.К. Временной тренд соматических размеров детей в возрасте первого и второго детства (по материалам РФ и бывшего СССР) // Вестник Московского университета. Серия 23. Антропология, 2019. № 2. С. 26-39. DOI: 10.32521/2074-8132.2019.2.026-039.

#### Сведения об авторах

Зими́на Софья Николаевна, к.б.н.; ORCID ID 0000-0002-3777-1007; sonishat@yandex.ru;

Хафизова Айну́р Асха́довна, аспирант;

ORCID ID 0000-0003-4764-6792; aynurmoonray@gmail.com;

Негашева Мари́на Анато́льевна, д.б.н., профессор;

ORCID ID 0000-0002-7572-4316; negasheva@mail.ru.

Поступила в редакцию 25.08.2019,  
принята к публикации 21.10.2019.

Zimina S.N., Khafizova A.A., Negasheva M.A.

*Lomonosov Moscow State University, Faculty of Biology, Department of Anthropology,  
119234, Leninskie Mount Street, 1, p. 12, Moscow, Russia*

## CHANGES OF THE MAIN BODY MEASUREMENTS IN THE LATE 20<sup>TH</sup> – EARLY 21<sup>ST</sup> CENTURY (BASED ON DATA PUBLISHED IN FOREIGN PERIODICALS FOR THE LAST 15 YEARS)

**Materials and methods.** *The article analyses modern changes in major body dimensions of young males and females in the late 20<sup>th</sup> – beginning of the 21<sup>st</sup> century, studies the results of body size secular trend, published for the last 15 years in foreign journals indexed in Scopus and Web of Science. It presents retrospective analysis of stature and weight dynamics, body mass index of 17-25 years old males and females from different countries and discusses modern theories that explain microevolutional major change in body build characteristics .*

**Results and discussion.** *According to the results, at the turn of the 20<sup>th</sup> and 21<sup>st</sup> centuries, the refraction of several lines of secular trend happened. In developed European countries stature remains constant for the last 15 years, meanwhile body weight continues to increase. In the Asian countries in recent decades there was a rapid increase in height and body weight in boys, and an increase in height, associated with the stabilization of weight in girls. In other countries direction of secular dynamics of height and weight differed, depending on specific ecological, economic and social conditions. The Body Mass Index in most of the countries studied showed a stable increase at an average rate of 0.7 kg / m<sup>2</sup>. The exception was the data obtained for boys and girls from Serbia and China. This index showed a slight decrease at the beginning of the 21<sup>st</sup> century.*

**Keywords:** biological anthropology; anthropometry; secular trend; height; weight; BMI

## References

- Batsevich V.A., Yasina O.V. Dinamica tempov ontogeneza I razmerov tela u detskogo sel'skogo chuvashskogo naseleniya v period so vtoroy polovini XIX veka I do konca XX veka [Ontogenesis rates and body size dynamics in children of rural Chuvashia from the 2nd half of XIX to the end of XX century]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo universiteta. Series XXIII. Anthropologiya], 2018, 4, pp. 5-22. DOI: 10.32521/2074-8132.2018.4.005-022. (In Russ.).
- Godina E.Z. «Historical anthropometry» and its lessons. *Vestnik antropologii* [Bulletin of Anthropology], 2013, 2 (24), pp. 88-94. (In Russ.).
- Gorbacheva A.K., Fedotova T.K. Prostranstvenno-vremennoe raznoobrazie antropometricheskikh razmerov detey rannego vozrasta [Space and temporal variability of the anthropometrical dimensions of the early age children]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo Universiteta. Series XXIII. Anthropologiya], 2018, 2, pp. 55-66. DOI: 10.32521/2074-8132.2018.2.055-066. (In Russ.).
- Kozlov A.I., Vershubsky G.G., Butovskaya M.L., Kozlova M.A., Fedenok J.N. Sekularnie trendy dlini tela I razmerov taza obskih ugrov (hantov I mansi) [Secular trends in height and pelvic size of Ob Ugrians (Khanty and Mansi)]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo Universiteta. Series XXIII. Anthropologiya], 2018, 3, pp. 33-40. DOI: 10.32521/2074-8132.2018.3.033-040. (In Russ.).
- Mironov B.N. *Blagosostoyanie naseleniya i revoliucii v imperskoy Rossii, XVIII – nachalo XX veka* [The Standard of Living and Revolutions in Russia, 1700-1917]. Moscow, Noviy Chronograf Publ., 2010, 911 p. (In Russ.).
- Permiakova E.Yu. Izuchenie pokazateley jirootlojeniya v etnicheskom I seculyarnom aspectah za posledniye 15 let [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. Series XXIII. Anthropologiya], 2016, 2, pp. 59-64. (In Russ.).
- Sineva I.M., Negasheva M.A. Dinamica antropometricheskikh pokazateley u yunoshey I devushek v nachale XXI veka: vnutri- I mejgruppovye aspekty [Dynamics of anthropometric indicators in men and women at the beginning of the XXI century: intra- and intergroup aspects]. *Aktualniye voprosy antropologii* [Topical issues of Anthropology], 2014, 9, pp. 199-211. (In Russ.).
- Fedotova T.K., Gorbacheva A.K. Vremenniy trend somaticheskikh razmerov detey v vozraste pervogo I vtorogo detstva (po materialam RF I bivshego SSSR) [Secular trend of somatic dimensions of children of first and second childhood (based on data from Russia and former USSR)]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo Universiteta. Series XXIII. Anthropologiya], 2019, 2, pp. 26-39. DOI: 10.32521/2074-8132.2019.2.026-039. (In Russ.).
- Ahluwalia N., Dalmasso P., Rasmussen M., Lipsky L., Currie C., Haug E., Kelly C., Damsgaard M.T., Due P., Tabak I., Ercan O. Trends in overweight prevalence among 11-, 13- and 15-year-olds in 25 countries in Europe, Canada and USA from 2002 to 2010. *The European Journal of Public Health*, 2015, 25 (2), pp. 28-32.
- Arcaleni E. Secular trend and regional differences in the stature of Italians. *J. Anthropol. Sci.*, 2012, 90, pp. 233-237.
- Bahk J., Khang Y.H. Trends in measures of childhood obesity in Korea from 1998 to 2012. *Journal of Epidemiology*, 2016, 26 (4), pp. 199-207.
- Batsevich V.A., Yasina O.V., Sukhova A.V. Secular and Age-related Dynamics of Biological Characteristics in the Rural Population of Mongolia: a Study of Environmental Adaptation. *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia*, 2019, 46 (1), pp. 144-153.
- Bodzsar E.B., Susanne C. (Eds) *Secular Growth Changes in Europe. EAA Biennial Books*. Eötvös University Press, Budapest, 1998, 381 p.
- Bodzsar E.B., Zsakai A., Mascie-Taylor N. Secular growth and maturation changes in Hungary in relation to socioeconomic and demographic changes. *Journal of Biosocial Science*, 2016, 48 (2), pp. 158-173.
- Bogin B. Secular Changes in Childhood, Adolescent and Adult Stature. *Nestle Nutr. Inst. Workshop Ser.* 2013, 71, pp. 115-126. DOI:10.1159/000342581.
- Chen T.J., Ji, C.Y. Secular growth changes in stature and weight for Chinese Mongolian youth, 1964–2005. *Ann. of Hum. Biol.*, 2009, 36 (6), pp. 770-784.
- Chimeddamba O., Gearon E., Stevenson C., Liviya Ng.W., Baasai B. et al. Trends in adult overweight and obesity prevalence in Mongolia, 2005-2013. *Obesity*, 2016, 24 (10), pp. 2194-2201.
- Cicek B., Ozturk A., Unalan D., Bayat 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.
- Cranfield J., Inwood K. Long run changes in the body mass index of adults in Canada. In: *Unpublished paper presented to the annual meeting of the Social Science History Association in Toronto*, 2010, pp. 1-24.
- 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.
- De Wilde J.A., Verkerk P.H., Middelkoop B.J.C. Declining and stabilizing trends in prevalence of overweight and obesity in Dutch, Turkish, Moroccan and South Asian children 3–16 years of age between 1999 and 2011 in the Netherlands. *Archives of Disease in Childhood*, 2014, 99 (1), pp. 46-51.
- Eiosdottir S.P., Kristjansson A.L., Sigfusdottir I.D., Garber C.E., Allegrante, J.P. Trends in body mass index among Icelandic adolescents and young adults from 1992 to 2007. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2010, 7 (5), pp. 2191- 2207.
- Eriksson M., Lingfors H., Golsdter M. Trends in prevalence of thinness, overweight and obesity among Swedish children and adolescents between 2004 and 2015. *Acta Paediatrica*, 2018, 107 (2), pp. 1818-1825.
- Eveleth P.B., Tanner J.M. *Worldwide variation in human growth*. Cambridge University Press, 1990, 2-d ed. 397 p.
- Fedotova T.K., Gorbacheva A.K. Secular dynamics of height and weight of Russian children aged 0 to 17 years. *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia*, 2019, 47 (3), pp. 149-161.
- Fu L.G., Sun L.L., Wu S.W., De Yang Y., Li X.H. et al. The Influence of Secular Trends in Body Height and Weight on the Prevalence of Overweight and Obesity among Chinese Children and Adolescents. *Biomedical and Environmental Sciences*, 2016, 29 (12), pp. 849-857.
- Fudvoye J., Parent A-S. Secular trends in growth. *Annales d'Endocrinologie*, 2017, 78 (2), pp. 88-91. DOI: 10.1016/j.ando.2017.04.003.
- Garcia-Alvarez A., Serra-Majem L., Ribas-Barba L., Castell C., Foz M., Uauy R., Plasencia A., Salleras L. Obesity and overweight trends in Catalonia, Spain (1992-2003): gender and socio-economic determinants. *Public Health Nutrition*, 2007, 10 (11A), pp. 1368-1378.
- Gearon E., Backholer K., Stevenson C., Magliano D.J., Keating C. et al. Trends in body mass index according to educational attainment for urban Australian adults between 1980 and 2007. *International Journal of Obesity*, 2015, 39 (6), p. 1019.
- Godina E.Z., Gorbacheva A.K., Fedotova T.K. Secular trends of children from birth to age 3: meta-analysis of data from Russia and the neighboring countries. *Collegium Antropologicum*, 2018, 42 (2), pp. 73-78.
- Godina E.Z., Khomyakova I.A., Zadorozhnaya L.V. Secular changes in body dimensions and sexual maturation in children of Arkhangelsk city. *Anthropologischer Anzeiger*, 2016, 73 (1), pp. 45-59.
- Godina E.Z., Lhagvasuren G., Shagdar B.-E., Zadorozhnaya L.V., Permiakova E.Yu., Khomiakova I.A. Secular Changes in Mongolia: Shift in Tempos of Growth. *Collegium Antropologicum*, 2019, 43 (1), pp. 11-20.

- Grasgruber P., Sebera M., Hrazdina E., Cacek J., Kalina T. Major correlates of male height: A study of 105 countries. *Economics & Human Biology*, 2016, 21, pp. 172-195.
- Green M.A., Subramanian S.V., Razak F. Population-level trends in the distribution of body mass index in England, 1992–2013. *J. Epidemiol Community Health*, 2016, 70 (8), pp. 832-835.
- Hales C.M., Carroll M.D., Fryar C.D., Ogden C.L. *Prevalence of obesity among adults and youth: United States, 2015-2016*. US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics, 2017.
- Hauspie R.C., Vercauteren M., Susanne C. Secular changes in growth. *Horm. Res.*, 1996, 45, pp. 8-17.
- Hauspie R.C., Vercauteren M., Susanne C. Secular changes in growth and maturation: An update. *Acta Paediatrica*, 1997, 86 (423), pp. 20-27.
- Hermanussen M. *Auxology. Studying Human Growth and Development*. Schweizerbart, Stuttgart, 2013. 324 p.
- Hosseini M., Taslimi S.H., Dinarvand P., Jones M.E., Mohammad K. Trends in weights, heights, BMI and comparison of their differences in urban and rural areas for Iranian children and adolescents 2-18-year old between 1990-1991 and 1999. *Child: Care, Health and Development*, 2010, 36 (6), pp. 858-867.
- Hui L.L., Schooling C.M., Cowling B.J., Leung S.S., Lam T.H. Are universal standards for optimal infant growth appropriate? Evidence from a Hong Kong Chinese birth cohort. *Arch. Dis. Child.*, 2008, 93, pp. 561-565.
- Jaruratanasirikul S., Sriplung H. Secular trends of growth and pubertal maturation of school children in Southern Thailand. *Ann. of Hum. Biol.*, 2015, 42 (5), pp. 447-454.
- Ji C.Y., Chen T.J. and Working Group on Obesity in China (WGOC). Empirical changes in the prevalence of overweight and obesity among Chinese students from 1985 to 2010 and corresponding preventive strategies. *Biomedical and Environmental Sciences*, 2013, 26 (1), pp. 1-12.
- Jimenez G.E., Cordero A.M.J., Lopez G.P.A., Rio-Valle S.J., Garcia G.C.J. Analysis of the nutritional state and body composition of school children in Granada (Spain). *Nutr. Hosp.*, 2012, 27 (5), pp. 1496-1504.
- Katzmarzyk P.T., Leonard W.R. Climatic influences on human body size and proportions: ecological adaptations and secular trends. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 1998, 106 (4), pp. 483-503.
- Kautiainen S., Rimpela A., Vikat A., Virtanen S.M. Secular trends in overweight and obesity among Finnish adolescents in 1977-1999. *International Journal of Obesity*, 2002, 26 (4), p. 544.
- Khadiikar A., Mandlik R., Chiplonkar S., Khadiikar V., Ekbote V., Patwardhan V. Reference centile curves for triceps skinfold thickness for Indian children aged 5 to 17 years and cut off for predicting risk of childhood hypertension: a multi-centric study. *Indian Pediatr.*, 2015, 52 (8), pp. 675-680.
- Khadiikar V.V., Khadiikar A.V., Cole T.J., Chiplonkar S.A., Pandit D. Overweight and obesity prevalence and body mass index trends in Indian children. *International Journal of Pediatric Obesity*, 2011, 6 (3), pp. e216-224.
- Kim J.Y., Oh I.H., Lee E.Y., Choi K.S., Choe B.K. et al. Anthropometric changes in children and adolescents from 1965 to 2005 in Korea. *Am. J. of Phys. Anthropol.*, 2008, 136 (2), pp. 230-236.
- Kleanthous K., Dermizaki E., Papadimitriou D.T., Papaevangelou V., Papadimitriou A. Secular changes in the final height of Greek girls are levelling off. *Acta Paediatrica*, 2017, 106 (2), pp. 341-343.
- Koebnick C., Mohan Y.D., Li X., Young D.R. Secular Trends of Overweight and Obesity in Young Southern Californians 2008-2013. *J. Pediatr.*, 2015, 167 (6), pp. 1264-1271.
- Komlos J. Anthropometric history: an overview of a quarter century of research. *Anthropol. Anz.*, 2009, 67 (4), pp. 341-356.
- Kolodziej H., Lopuszanska 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. of Hum. Biol.*, 2015, 27 (5), pp. 704-709.
- Kowal M., Kryst L., Woronkovicz A., Brudecki J., Sobiecki J. Time trends in BMI, body fatness, and adiposity rebound among boys from Krakow (Poland) from 1983 to 2010. *Am. J. of Hum. Biol.*, 2015, 27 (5), pp. 646–653.
- Kowal M., Kryst L., Woronkovicz A., Sobiecki J. Long-term changes in body composition and prevalence of overweight and obesity in girls (aged 3–18 years) from Krakow (Poland) from 1983, 2000 and 2010. *Ann. of Hum. Biol.*, 2014, 41 (5), pp. 415–427.
- Kozlov A.I., Vershubsky 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.
- Kryst L., Kowal M., Woronkovicz A., Sobiecki J., Cichocka B.A. Secular changes in height, body weight, body mass index and pubertal development in male children and adolescents in Krakow, Poland. *J. of Biosocial Science*, 2012, 44 (4), pp. 495–507.
- Kurokawa N., Nakai K., Suzuki K., Sakurai K., Shimada M. et al. Trends in growth status among schoolchildren in Sendai, Japan, 1994-2003: leveling-off of mean body height and weight. *The Tohoku Journal of Experimental Medicine*, 2008, 216 (4), pp. 371-375.
- Kurokawa N., Satoh H. Recent trends of body mass index distribution among school children in Sendai, Japan: Decrease of the prevalence of overweight and obesity, 2003-2009. *Obesity Research & Clinical Practice*, 2011, 5 (1), pp. e1–e8.
- Larnkjaer A., Schroder A.S., Schmidt M.I., Jorgensen H.M., Michaelsen F.K. Secular change in adult stature has come to a halt in northern Europe and Italy. *Acta Paediatrica*, 2006, 95 (6), pp. 754-755.
- Lehmann A., Floris J., Woitek U., Ruhli 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 Nutrition*, 2017, 20 (3), pp. 391-403.
- Lu R., Zeng X., Duan J., Gao T., Huo D., Zhou T., Song Y., Deng Y., Guo, X. Secular growth trends among children in Beijing (1955-2010). *Economics & Human Biology*, 2016, 21, pp. 210-220.
- Malina R.M. Research on secular trends in auxology. (Review). *Anthropologischer Anzeiger*, 1990, 48 (3), pp. 209-227.
- Malina R.M. Secular trends in growth, maturation and physical performance: A review. *Anthropol. Review*, 2004, 67, pp. 3-31.
- Mamidi R.S., Rajkumar H., Radhakrishna K.V., Babu J.J. Secular trends in heights and weights in boys and girls over 3 decades in rural India. *Food and Nutrition Bulletin*, 2016, 37 (3), pp. 425-438.
- Matthiessen J., Velsing Groth M., Fagt S., Billoft-Jensen A., Stockmarr A., Andersen J.S. et al. Prevalence and trends in overweight and obesity among children and adolescents in Denmark. *Scandinavian Journal of Public Health*, 2008, 36 (2), pp. 153-160.
- Matton L., Duvigneaud N., Wijndaele K., Philippaerts R., Duquet W. et al. Secular trends in anthropometric characteristics, physical fitness, physical activity, and biological maturation in Flemish adolescents between 1969 and 2005. *Am. J. of Hum. Biol.*, 2007, 19 (3), pp. 345-357.
- Meydan C., Afek A., Derazne E., Tzur D., Twig G. et al. Population – based trends in overweight and obesity: a comparative study of 2 148 342 Israeli male and female adolescents born 1950-1993. *Pediatric Obesity*, 2013, 8 (2), pp. 98-111.
- Mironov B. *The Standard of Living and Revolutions in Russia, 1700-1917*. Ed. Gregory L. Freeze. London and New York: Routledge, Taylor and Francis Group, 2012. 668 p.
- Negasheva M.A., Mishkova T.A. Morphofunctional parameters and adaptation capabilities of students at the beginning of the third millennium. *J. Physiol. Anthropol. Appl. Human Sci.*, 2005, 24 (4), pp. 397-402.
- Negasheva M.A. Secular trend of somatic development in Moscow population for the previous 80 years. In *Conditions for Biological and Motor Development in Various Periods of Ontogenesis*. Ed. J. Tatarczuk. Zielona Gora, 2011, pp. 107-117.
- NCD Risk Factor Collaboration. 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. *Lancet*, 2016a, 387 (10026), pp. 1377-1396.

- NCD Risk Factor Collaboration. A century of trends in adult human height. *eLife*, 2016b, 5, p. e13410.
- Ogden C.L., Carroll M.D., Kit B.K., Flegal K.M. Prevalence of obesity and trends in body mass index among US children and adolescents, 1999-2010. *Jama*, 2012, 307 (5), pp. 483-490.
- Olds T.I.M., Schranz N., Maher C. Secular trends in the prevalence of childhood overweight and obesity across Australian states: A meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2017, 20 (5), pp. 480-488.
- Olds T.I.M., Maher C., Zumin S.H.I., Peneau S., Lioret S. et al. Evidence that the prevalence of childhood overweight is plateauing: data from nine countries. *International Journal of Pediatric Obesity*, 2011, 6 (5-6), pp. 342-360.
- Olds T.S., Tomkinson G.R., Ferrar K.E., Maher C.A. Trends in the prevalence of childhood overweight and obesity in Australia between 1985 and 2008. *International Journal of Obesity*, 2010, 34 (1), p. 57.
- Oprinescu I., Gherghel C.L., Minculescu C. Secular Trend of Growth in Height, Weight and Body Mass Index in Young Romanians Aged 18-24 Years. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 2014, 117, pp. 622-626. DOI: org/10.1016/j.sbspro.2014.02.272.
- Ozer B.K. Secular trend in body height and weight of Turkish adults. *Anthropological Science*, 2008, 116 (3), pp. 191-199.
- Papadimitriou A., Fytanidis G., Douros K., Papadimitriou D.T., Nicolaidou P., Fretzayas, A. Greek young men grow taller. *Acta Paediatrica*, 2008, 97 (8), pp. 1105-1107.
- Rakic R., Pavlica T., Jovicic D. Overweight and obesity in children and adolescents from Serbia in the period 2001–2004 and 2011–2014. *Anthropologischer Anzeiger*, 2016, 73 (2), pp. 109-116.
- Roelants M., Hauspie R., Hoppenbrouwers K. References for growth and pubertal development from birth to 21 years in Flanders, Belgium. *Ann. of Hum. Biol.*, 2009, 36 (6), pp. 680-694.
- Schonbeck Y., Talma H., Dommelen P.V., Bakker B., Buitendijk S.E. et al. Increase in prevalence of overweight in Dutch children and adolescents: a comparison of nationwide growth studies in 1980, 1997 and 2009. *PLoS ONE*, 2011, 11 (6), p. 1-8.
- Schonbeck Y., Talma H., van Dommelen P., Bakker B., Buitendijk S.E., HiraSing R.A., van Buuren S. The world's tallest nation has stopped growing taller: the height of Dutch children from 1955 to 2009. *Pediatric Research*, 2013, 73 (3), p. 371.
- Schonbeck Y., Van Dommelen P., HiraSing R.A., van Buuren S. Thinness in the era of obesity: trends in children and adolescents in The Netherlands since 1980. *The European Journal of Public Health*, 2014, 25 (2), pp. 268-273.
- Schonbeck 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. *Pediatric Research*, 2013, 73 (3), p. 371.
- Shields M. Overweight and obesity among children and youth. *Health Rep.*, 2006, 17 (3), pp. 27-42.
- Shirasawa T., Ochiai H., Nanri H., Nishimura R., Ohtsu T. et al. Trends of underweight and overweight/obesity among Japanese schoolchildren from 2003 to 2012, defined by body mass index and percentage overweight cutoffs. *Journal of Epidemiology*, 2015, 25 (7), pp. 482-488.
- Skinner A.C., Skelton J.A. Prevalence and trends in obesity and severe obesity among children in the United States, 1999-2012. *JAMA Pediatrics*, 2014, 168 (6), pp. 561-566.
- Staub K., Ruhli F., 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, pp. 13238.
- 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. *European Journal of Pediatrics*, 2017, 176 (7), pp. 909-916.
- Tanner J.M. *A history of the study of human growth*. Cambridge University Press, 1981, 512 p.
- Venckunas T., Emeljanovas A., Mieziene B., Volbekiene V. Secular trends in physical fitness and body size in Lithuanian children and adolescents between 1992 and 2012. *J. Epidemiol. Community Health*, 2017, 71 (2), pp.181-187.
- Zellner K., Ulbricht G., Kromeyer-Hauschild K. Long-term trends in body mass index of children in Jena, Eastern Germany. *Economics & Human Biology*, 2007, 5 (3), pp. 426-434.

#### Information about Authors

Zirmina Sofya N. PhD; ORCID ID 0000-0002-3777-1007; sonishat@yandex.ru;  
 Khafizova Aynur A. Researcher; ORCID ID 0000-0003-4764-6792; ynurmoonray@gmail.com;  
 Negasheva Marina A., D.Sc., Professor; ORCID ID 0000-0002-7572-4316; negasheva@mail.ru.

## ПЕРЦЕНТИЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ ИНДЕКСА МАССЫ ТЕЛА МОСКОВСКИХ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ НА ФОНЕ ДАННЫХ ВОЗ. ЧАСТЬ II

*Настоящее исследование представляет собой второй этап работы, посвященной разработке перцентильных стандартов индекса массы тела (ИМТ) московских детей и подростков, сравнению полученных данных с нормативами ВОЗ, а также оценке частоты встречаемости индивидов с пороговыми значениями показателя и их распределения в обследованной группе.*

**Материалы и методы.** *В анализ вошло 925 московских мальчиков 7–17 лет, обследованных по стандартной антропометрической методике. В соответствии с целями исследования, аналогично предыдущему этапу, в анализе были использованы дескриптивные характеристики ИМТ, преобразованные с использованием метода LMS-трансформации вариационного ряда на основе таблиц ВОЗ и представленные в виде z-значений показателя. Статистическая обработка результатов проводилась с использованием стандартных пакетов статистических программ Statistica 10.0 и Minitab 17.3.*

**Результаты.** *Показан сдвиг ИМТ в обследуемой группе: медианные значения z-оценок достигают значимо более высоких значений по сравнению с референтными в возрасте 10 и 12 лет, а также в 8 и 9 лет. Анализ перцентильных стандартов ИМТ позволил зафиксировать положительный сдвиг нижних границ вариации признака на фоне контрольной группы, для низких и средних значений показателя эти различия сглаживаются к 16 годам (исключение – варианты с повышенным ИМТ). По величине показателя, соответствующей ожирению, на первый план московские мальчики выходят только после достижения 13-летнего возраста. Сами различия на этой границе распределения носят более выраженный характер. Встречаемость индивидов с дефицитом массы тела и ожирением с возрастом незначительно повышается, с избыточной и недостаточной массой тела – остаётся неизменным.*

**Заключение.** *Таким образом, диапазон изменчивости ИМТ в группе московских мальчиков постепенно смещается в сторону более высоких значений показателя, что подтверждает оценка как его абсолютных величин, соответствующих используемым в классификации ВОЗ перцентильям, так и z-оценкам показателя. Полученные в данном исследовании перцентильные стандарты ИМТ и их графическое отображение свидетельствуют о сдвиге верхней части распределения, характеризующей варианты с ожирением, противоположно тому, как это было зафиксировано для девочек. Совокупность перечисленных фактов позволяет сделать вывод о большей выраженности изменений, происходящих в физическом развитии московских школьников, в группе мальчиков.*

**Ключевые слова:** московские школьники; ИМТ; нормативы ВОЗ; z-оценки; ожирение

---

Настоящая работа посвящена описанию результатов второго этапа исследования по оценке жировоголожения московских детей и подростков с использованием индекса массы тела [Quetelet, 1871], а также перцентильных стандартов данного показателя, ранжированных по возрасту и полу.

Как было описано ранее, результаты многочисленных обследований [Мартинчик с соавт., 2014; Ходжиева с соавт., 2016; Жданова, 2017; Пермякова, 2018; Стародубов, Мельников, Руднев, 2017; Onis de et al., 2012; Mansourian et al.,

2012; Norris et al. 2012; Lobstein et al., 2015; Wilde de, Dekker, Middelkoop, 2018; Tu et al., 2019; Li et al., 2020] подтверждают правомочность использования стандартов, разработанных ВОЗ, в качестве нормативов для оценки физического развития детей и подростков. Однако вопрос о разработке региональных стандартов, позволяющих давать более точную оценку статуса питания детей и подростков, и сейчас является актуальным.

**Цель** настоящего исследования заключалась в разработке перцентильных стандартов ИМТ мос-

ковских школьников, сравнении полученных результатов с нормативами ВОЗ, а также оценке распределения индивидов с пограничными значениями показателя в обследованной группе.

### Материалы и методы

Материалом для настоящей работы послужили результаты комплексного антропологического обследования школьников г. Москвы, проводившегося сотрудниками лаборатории аукуологии НИИ и Музея антропологии МГУ имени М.В.Ломоносова в 2008–2009 гг., а также в 2016 году. Эти группы, ввиду небольших численностей и отсутствия достоверных различий между ними по величине массы тела и ИМТ (U-критерий Манна-Уитни), а также по величине длины тела (t-критерий) были объединены.

Материал был собран методом «поперечного сечения» с соблюдением правил биоэтики и подписанием протоколов информированного согласия на каждого испытуемого (для детей до 14 лет протоколы были подписаны родителями, подростки от 14 лет и старше принимали решение самостоятельно).

Всего в анализ вошли 925 мальчиков преимущественно русской национальности в возрасте от 7 до 17 лет (к 7-летним детям относились индивиды в возрасте от 6 лет 6 месяцев до 7 лет 5 месяцев 29 дней и т.д.).

Антропометрическое обследование проводилось по стандартной методике [Бунак, 1941], в соответствии с задачами настоящего исследования автором были использованы длина и масса тела, рассчитан индекс массы тела (ИМТ) [Quetelet, 1871].

Для адекватной оценки ИМТ и построения кривых динамики развития был использован метод экспоненциального преобразования Бокса-Кокса [Cole, Green, 1992], заложенный в основу метода LMS-трансформации вариационного ряда на основе таблиц ВОЗ [Available at: [http://www.who.int/growthref/cht\\_bmifa\\_girls\\_perc\\_5\\_19years.pdf](http://www.who.int/growthref/cht_bmifa_girls_perc_5_19years.pdf) (Accessed: 12.04.2018)]. Полученные результаты представлены в виде z-значений показателя, соответствующего количеству стандартных отклонений от среднего для референтной группы.

Z-значения показателя, соответствующие количеству стандартных отклонений от среднего для референтной группы, были рассчитаны по следующей формуле:

$$Z = (X - \mu) / \sigma, \text{ где}$$

X – средняя величина показателя в группе,

$\mu$  – средняя величина показателя в эталонной популяции,

$\sigma$  – стандартное отклонение в эталонной популяции.

Статистическая обработка результатов проводилась с использованием стандартных пакетов статистических программ Statistica 10.0 и Minitab 17.3.

### Результаты

В таблице 1 приведены перцентильные стандарты ИМТ московских мальчиков, а также референтные данные ВОЗ. За основу классификации, аналогично предыдущей работе, была принята следующая схема: избыточным весом характеризуются дети, значения ИМТ которых лежат между 85-м и 97-м перцентилем, ожирением – дети, ИМТ которых превышает таковое для 97-го перцентиля; границы значений признака для отставания по массе тела и ее дефицита составляют 3–15-й и ниже 3-го перцентиля соответственно [WHO, Available at: <https://www.who.int/childgrowth/standards/en/> (Accessed: 14.02.2017)].

С учетом необходимости преобразований значений показателя в описываемой группе с помощью метода LMS-трансформации вариационного ряда на основе референтных таблиц ВОЗ, более логичной является работа с z-значениями ИМТ, представленными в таблице 2.

Средние величины z-оценок ИМТ московских мальчиков представляют собой положительные величины для 3-го и 15-го перцентиля на протяжении всего рассмотренного возрастного интервала, что свидетельствует о положительном сдвиге границ значений показателя, являющихся индикаторами дефицита или отставания массы тела в рассмотренной группе. Медианные значения ИМТ достигают значимо более низких значений по сравнению с референтными только в 7 и 17 лет. В области повышенных значений ИМТ ситуация меняется на противоположную: его z-оценки у обследованной группы превышают таковые для норм в 7, 9 и 16 лет для избыточной массы тела, и в 7-9, 13, 14 и 16 лет для тех его величин, которые соответствуют ожирению. На остальных интервалах средние величины z-оценок показателя в московской группе незначительно отстают от стандартных.

Доверительный интервал (95%) медианных значений z-оценок ИМТ в группах обследованных относительно данных ВОЗ представлен на рисунке 1 (средние величины z-оценок стандартизованных данных ВОЗ приняты за 0, стандартное отклонение –  $0,0 \pm 1,0$ ).

Максимальные различия с данными ВОЗ у обследованных московских мальчиков наблюдаются в возрасте 10 ( $z = +0,79$ ) и 12 лет ( $z = +0,57$ ). Значимые положительные различия наблюдаются также в 8 ( $z = +0,48$ ) и 9 ( $z = +0,54$ ) лет. Минимальные на фоне референтных значения показателя

**Таблица 1. Средние значения ИМТ, определяющие границы соответствующих перцентилей, в группах московских мальчиков и по нормативам ВОЗ****Table 1. Mean BMI values for percentile standards in Moscow boys and according to WHO guidelines**

Возраст	N	Москва					Нормативные значения ВОЗ				
		Перцентили ИМТ, кг/м <sup>2</sup>									
		3	15	50	85	97	3	15	50	85	97
7 лет	36	13,8	14,2	15,5	19,0	19,7	13,4	14,3	15,7	18,1	22,4
8 лет	89	14,2	15,0	16,5	19,4	23,2	13,7	14,7	16,2	18,9	24,0
9 лет	84	14,3	15,0	17,0	19,9	25,5	13,4	14,4	16,0	19,0	24,7
10 лет	84	14,4	15,4	18,0	21,5	25,8	13,8	14,9	16,5	19,6	25,7
11 лет	78	14,5	15,2	17,0	19,9	22,8	14,1	15,3	17,1	20,4	27,0
12 лет	64	15,8	16,4	18,8	24,7	28,0	14,3	15,6	17,6	20,9	27,2
13 лет	105	15,7	16,9	19,4	23,4	26,7	15,3	16,8	19,1	22,9	29,3
14 лет	122	15,8	17,4	20,0	24,1	28,7	15,7	17,3	19,7	23,1	27,7
15 лет	90	15,9	17,6	20,6	23,8	28,2	16,7	18,1	19,9	22,1	25,5
16 лет	106	17,0	18,2	20,5	23,6	29,6	16,7	18,4	20,6	23,3	25,9
17 лет	67	18,0	18,7	20,5	23,6	28,5	16,9	18,7	21,0	23,4	25,7

**Таблица 2. Статистические параметры z-оценок ИМТ в группе московских школьников****Table 2. Summary statistics for BMI z-scores in Moscow boys**

Возраст	3-й перцентиль	15-й перцентиль	50-й перцентиль		85-й перцентиль	97-й перцентиль
			M	SD		
7	0,18	0,06	-0,16	1,11	0,12	0,23
8	0,37	0,08	0,48	1,05	-0,12	0,04
9	0,07	0,02	0,54	1,08	0,08	0,11
10	0,05	0,01	0,79	1,24	-0,22	-0,19
11	0,11	0,03	0,03	1,12	-0,13	-0,08
12	0,11	0,03	0,57	1,14	-0,06	-0,01
13	0,33	0,08	0,49	1,24	-0,00	0,16
14	0,05	0,01	0,40	0,97	-0,00	0,02
15	0,04	0,01	0,32	1,00	-0,16	-0,13
16	0,05	0,01	0,00	0,91	0,06	0,08
17	0,12	0,03	-0,25	0,88	-0,14	-0,07

зафиксированы на границах возрастного интервала – в 7 лет и 11 лет.

Перцентильные стандарты ИМТ московских мальчиков на фоне референтных данных ВОЗ представлены на рисунке 2.

Как видно из рисунка 2, нижние границы вариации признака у московской выборки незначительно выше контрольной. Для низких и средних значений показателя эти различия сглаживаются к 16 годам. Что касается когорт, которые определяют варианты с повышенным ИМТ, то по величине показателя, соответствующей 85-му перцентилю, различия не нивелируются. Противоположная картина наблюдается для величины показателя, соответствующей ожирению (97-й перцентиль): на первый план московские мальчики выходят только после достижения 13-летнего возраста. Сама величина различий на этой границе распределения носит более выраженный характер.

В таблице 3 приведена характеристика рассмотренных групп в отношении дефицита или избытка массы тела.

Количество школьников с дефицитом массы тела в представленной выборке увеличивается к наступлению периода второго детства: максимальное число индивидов в группе зафиксировано в 9 и 10 лет, затем их количество уменьшается, но не достигает тех значений, которые были отмечены в младших школьных возрастах (кроме 15-летних юношей). Частота встречаемости мальчиков с отставанием по массе тела на протяжении всего возрастного интервала колеблется в пределах 11–13% (исключение – резкий ее скачок в 8 лет с последующим падением в 9 лет). В области повышенных значений ИМТ картина несколько иная: число индивидов с избытком массы тела с возрастом варьирует, причем, резкое увеличение их количества зафиксировано в группах

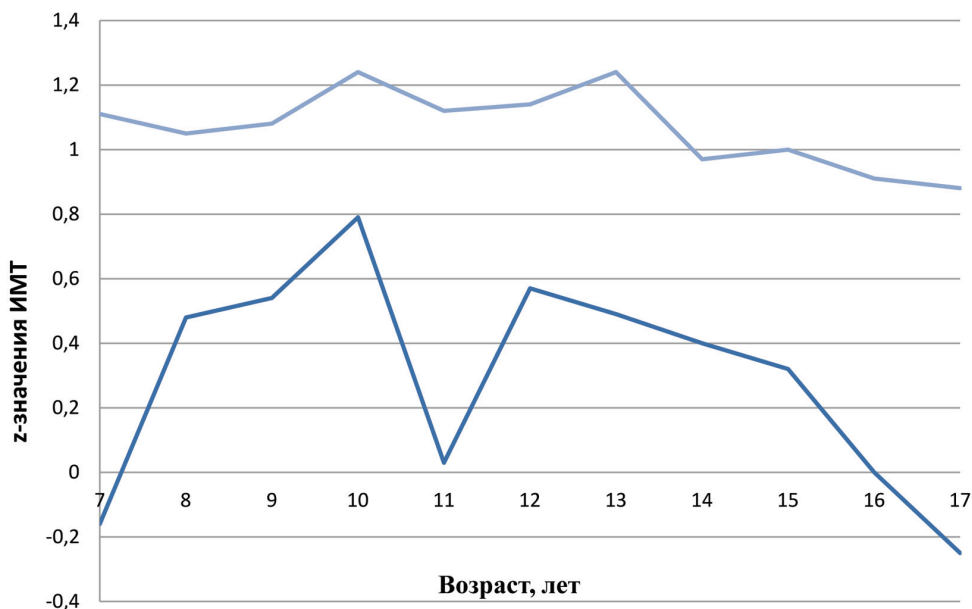


Рисунок 1. Доверительные интервалы медианных значений ИМТ в группах обследованных московских мальчиков на фоне референтных данных ВОЗ в зависимости от возраста  
Figure 1. Confidence intervals of age-related median BMI z-scores in Moscow boys compared with WHO reference data

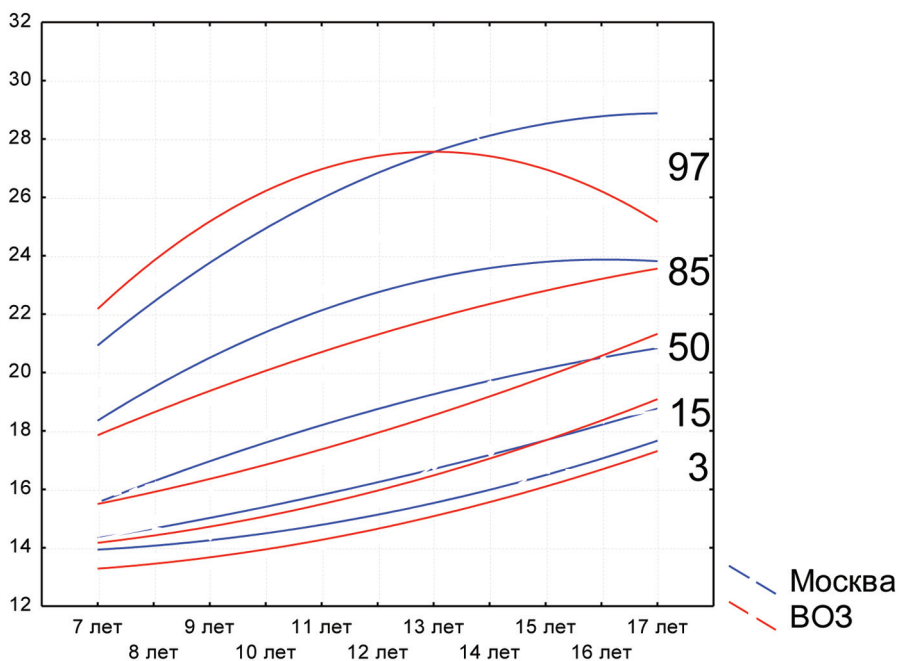


Рисунок 2. Перцентильные стандарты ИМТ московских мальчиков на фоне нормативов ВОЗ  
Figure 2. BMI centile standards of Moscow boys compared with WHO reference data

8- и 11-летних мальчиков, понижение – в группах 13-летних с последующим плавным повышением вплоть до 17 лет. Школьники, имеющие значения ИМТ, определяющие развитие ожирения, чаще встречаются на промежутке 8–11, а также в 13 лет.

Анализ объединенных интервалов (7–11 и 12–17 лет) позволяет заключить, что в старших возрастах количество индивидов с ожирением и дефицитом массы тела (т.е. крайними вариантами выраженности признака) незначительно повышается.

**Таблица 3. Частота встречаемости (%) московских школьников с пограничными значениями ИМТ**  
**Table 3. Frequency (%) of Moscow boys in the BMI categories**

Возраст	N	Дефицит массы	Отставание по массе	Избыток массы	Ожирение	
		< 3	3–15	85–97	> 97	
7 лет	36	0,5	11,1	11,1	0,5	
8 лет	89	2,2	15,7	14,6	3,3	
9 лет	84	3,5	9,5	11,9	3,5	
10 лет	84	3,5	10,7	11,2	3,5	
11 лет	78	2,5	11,5	15,4	3,8	
12 лет	64	3,1	10,9	14,0	1,5	
13 лет	105	2,8	10,5	10,5	3,8	
14 лет	122	3,3	12,3	13,9	2,4	
15 лет	90	1,1	13,3	13,3	2,2	
16 лет	106	3,8	10,4	12,2	2,8	
17 лет	67	2,9	13,4	13,4	2,9	
Итого	7-11 лет	372	2,5	11,7	12,8	2,9
	12-17 лет	553	2,9	11,8	12,8	3,1

### Обсуждение

Полученные результаты, аналогично тому, как это было зафиксировано для девочек, свидетельствуют о наличии разнонаправленного сдвига медианных значений ИМТ в московской выборке, что подтверждают также данные других авторов [Мартинчик с соавт., 2014; Ходжиева с соавт., 2016; Есауленко с соавт., 2017; Жданова, 2017; Стародубов, Мельников, Руднев, 2017; Цукарева, Авчинников, Малинина, 2019].

Специфика зафиксированных отличий ИМТ в рассматриваемой группе от его эталонных значений у мальчиков и юношей г. Москвы, может быть связана с тем, что данный показатель в различных возрастах маркирует различные компоненты сомы [Бескина, Дерябин, Негашева, 2006], что, в свою очередь, связано с тем, что динамика чувствительности к факторам среды не совпадает для длины и массы тела. Так, детерминация изменчивости длины тела в большей степени связана со средовыми факторами в 7–9 лет, а массы тела – в 4–6 и 10–12 лет [Хамаганова, 1979]. Возможно, именно поэтому в 10 и 12 лет московские школьники имеют значительно более высокие на фоне референтных медианные значения показателя.

Однако в области пониженных и повышенных значений показателя границы его вариации смещены в сторону больших величин за исключением 97-го перцентиля – в этой области московские школьники имеют более высокий ИМТ с 13 лет. Следует отметить, что выраженность отклонений значительно выше в случае значений показателя, соответствующих избыточной массе тела и ожирению.

Сравнение данных результатов с полученными для девочек [Пермякова, 2018] позволяет сделать вывод о более выраженном характере изменений в случае московских мальчиков и юношей. Однако школьники г. Москвы характеризуются в области повышенных значений показателя смещением границ его вариации в сторону более высоких величин в младших школьных возрастах, а начиная с 14,5 лет – напротив, в сторону более низких. В группах мальчиков эта тенденция начинает сглаживаться, а для 97-го перцентиля приобретает противоположный характер – до 13 лет московские школьники имеют меньшие значения ИМТ по сравнению с нормативными. Более акцентированный тренд ожирения в группе мальчиков младшего возраста соотносится с понижением значений ИМТ у юношей: подобный результат может быть связан с изменением образа жизни в старших возрастах (более осознанное отношение к собственному телу, влияние стереотипов). Однако отсутствие аналогичных изменений, а точнее – абсолютно противоположные им процессы, зафиксированные в группах девушек, позволяют предположить наличие влияния на сдвиг величин показателя сложно взаимодействующих факторов, что, несомненно, требует дальнейших исследований.

В группе московских школьников частота встречаемости индивидов с избыточной массой тела и ожирением достигает 12,8% и 2,9–3,1% для каждой когорты соответственно (с учетом возраста); для обследованной ранее группы девочек [Пермякова, 2018], эти величины же составляют 13,9 и 2,4%. Полученные результаты свидетельствуют о выраженном сдвиге показателя в область более

высоких значений в группе мальчиков (подтвержденном также сдвигом перцентильных кривых), что непосредственно сказывается и на увеличении встречаемости индивидов с ожирением. Сравнение с московскими детьми 3–15 лет [Порядина, 2012], в группе которых частота ожирения составляет 7,8%, избыточной массы тела – 7,2%, подтверждает описанные выше результаты, а также свидетельствует о наличии изменений физического статуса, позволяющих говорить об «эпидемии ожирения» в том числе и в нашей стране. Последний факт подтверждают также результаты более ранних исследований, согласно которым еще в начале текущего столетия в России были зафиксированы астенизация и лептосомизация телосложения, которые привели к уменьшению числа индивидов с избыточным весом и ожирением [Wang, Monteiro, Popkin, 2002; Lobstein, Baur, Uauy, 2004; Popkin et al., 2006].

В то же время, воронежские дети и подростки 8–18 лет характеризуются большей частотой встречаемости индивидов с величинами ИМТ в области его повышенных значений: среди 8–10-летних детей 26,1% мальчиков и 19,8% девочек характеризовались избыточной массой тела, 21,6% и 9,3% ожирением; в группе 11–14 летних детей общая частота встречаемости этих же величин независимо от пола составила 15,3 и 9,2%, в группе 14–18-летних подростков – 12,3 и 4,4% соответственно [Есауленко с соавт., 2017]. Можно заключить, что значительная по сравнению с зафиксированной в московской группе частота встречаемости индивидов с избыточной массой тела и ожирением в младших школьных возрастах свидетельствует о разных темпах изменений физического статуса детей и подростков в различных регионах страны (для аналогичной же возрастной группы). Этот результат, а также одновременное уменьшение числа индивидов с дефицитом массы тела, в свою очередь, может отражать усиление дифференциации социально-экономических и экологических условий, влияющих на формирование организма. Отсутствие аналогичных различий в более старших возрастах также подтверждает эту тенденцию. В любом случае, оценка полученных результатов требует многофакторного анализа большего количества обследованных групп. Недостаток информации по российским детям и подросткам в массиве данных ВОЗ определяет необходимость разработки национальных стандартов развития школьников нашей страны, наиболее адекватно отражающих реальную картину изменений их физического развития [Войнов, Кульба, 2016].

## Заключение

Таким образом, диапазон изменчивости ИМТ в московской группе мальчиков постепенно смещается в сторону более высоких значений показателя, что подтверждает оценка как его абсолютных величин, соответствующих используемым в классификации ВОЗ перцентильям, так и z-оценкам показателя. Полученные в данном исследовании перцентильные стандарты ИМТ и их графическое отображение свидетельствуют о сдвиге верхней части распределения, характеризующей варианты с ожирением, противоположно тому, как это было зафиксировано для девочек. Совокупность перечисленных фактов позволяет сделать вывод о большей выраженности у мальчиков происходящих в физическом развитии московских школьников изменений. Отставание от референтных значений величины ИМТ, зафиксированное для 7–13-летних индивидов с ожирением, несомненно, требует дальнейших исследований. В данном случае специфика построения z-оценок накладывает еще большие ограничения, что подтверждает сделанный в предыдущей работе вывод о необходимости разработки региональных стандартов физического развития.

## Благодарности

Работа выполнена в рамках НИР № АААА-А19-119013090163-2.

## Библиография

- Бескина М.В., Дерябин В.Е., Негашева М.А. О соматическом смысле индекса массы тела // Вестник антропологии, 2006. Т. 13. С. 113-120.
- Бунак В.В. Антропометрия. М.: Учпедгиз. 1941. 368 с.
- Войнов В.Б., Кульба С.Н. Закономерности роста и физического развития мальчиков и девочек школьного возраста Ростовской области. Общие и частные феномены // Новые исследования, 2016. № 1. С. 5-22.
- Есауленко И.Э., Насташева Т.Л., Жданова О.А., Минакова О.В. Характеристика физического развития и режима питания школьников г. Воронежа // Вопросы питания, 2017. Т. 86. № 4. С. 85-92.
- Жданова О.А. Сравнительная характеристика показателей физического развития детей Воронежской области в 1997–1999 и 2011–2014 гг. // Российский вестник перинатологии и педиатрии, 2017. Т. 62. № 1. С. 87-93.
- Мартинчик А.Н., Батулин А.К., Кэшабянц Э.Э., Пескова Е.В. Ретроспективная оценка антропометрических показателей детей России в 1994–2012 гг. по новым стандартам ВОЗ // Педиатрия. Журнал им Г.Н. Сперанского, 2015. Т. 94. № 1. С. 156-160.
- Пермякова Е.Ю. Перцентильные стандарты индекса массы тела московских детей и подростков на фоне данных ВОЗ. Часть I //

Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2018. № 1. С. 65-72. DOI: 10.32521/2074-8132.2018.1.065-072.

Порядина Г.И. Ожирение у детей: клинко-биохимическое обоснование комплекса реабилитационных мероприятий: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук, 2012, 24 с.

Стародубов В., Мельников А., Руднев С. О половом диморфизме роста-весовых показателей и состава тела российских детей и подростков в возрасте 5-18 лет: результаты массового популяционного скрининга // Вестник Российской академии медицинских наук, 2017. Т. 72. № 2. С. 134-142.

Хамаганова Т.Г. Влияние факторов внешней среды и наследственности на морфофункциональное развитие детей и подростков на разных этапах онтогенеза: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук, 1979, 22 с.

Ходжиева М.В., Скворцова В.А., Боровик Т.Э., Намазова-Баранова Л.С., Маргиева Т.В., Бушуева Т.В., Мельничук О.С., Некрасова С.В. Оценка физического развития детей младшего школьного возраста (7–10 лет): результаты когортного исследования // Педиатрическая фармакология, 2016. Т. 13. № 4. С. 362-366.

Цукарева Е.А., Авчинников А.В., Алимova И.Л. Оценка физического развития и режима питания детей младшего школьного возраста, проживающих в Смоленске // Вопросы питания, 2019. Т. 88. № 4. С. 3–39.

#### Сведения об авторах

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

Поступила в редакцию 21.01.2020,  
принята к публикации 31.01.2020.

Permiakova E.Yu.

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

## BODY MASS INDEX PERCENTILE STANDARDS OF MOSCOW CHILDREN AND ADOLESCENTS BASED ON WHO DATA. PART II

*This study is the second stage of the work devoted to the development of percentile body mass index (BMI) standards for Moscow children and adolescents, comparing the data obtained with the WHO standards, as well as assessing the frequency of individuals with borderline values and their distribution in the examined group.*

**Materials and methods.** *The analysis included 925 Moscow boys 7–17 years old, examined by standard anthropometric methods. In accordance with the objectives of the study, similar to the previous stage, the analysis used the descriptive characteristics of BMI, converted using the LMS transformation method of the variational series on the basis of the WHO tables and presented in the form of z-values of the indicator. Statistical processing of the results was carried out using the standard statistical software packages Statistica 10.0 and Minitab 17.3.*

**Results.** *A shift in the median BMI values is shown: median z-score values reach significantly higher values compared to the reference values at the age of 10 and 12 years, as well as at 8 and 9 years. Analysis of percentile BMI standards allowed us to record a positive shift in the lower boundaries of the variation of the trait against the background of the control group; for low and medium values of the indicator, these differences are smoothed out by 16 years (with the exception of variants with increased BMI). By the magnitude of the indicator corresponding to obesity, Moscow boys come to the fore only after reaching the age of 13. The differences themselves at this distribution boundary are more pronounced. The incidence of individuals with a severe thinness and obesity slightly increases with age, with overweight and thinness – it remains unchanged.*

**Conclusion.** *Thus, the range of BMI variability in Moscow boys is gradually shifting toward higher values of the indicator, which confirms the assessment of both its absolute values corresponding to the percentiles used in the WHO classification and z-scores. The percentiles obtained in this study and their graphical display indicate a shift in the upper bound of the distribution characterizing obesity variants, the opposite of how it was recorded for girls. The totality of these facts allows us to conclude that the boys are more pronounced changes occurring in the physical development of Moscow schoolchildren.*

**Keywords:** Moscow boys; WHO data; z-scores; obesity

## References

- Beskina M.V., Deryabin V.E., Negasheva M.A. O somaticheskom smysle indeksa massy tela [On the somatic sense of body mass index]. *Vestnik antropologii* [Herald of anthropology], 2006, 13, pp. 113-120. (In Russ.).
- Bunak V.V. *Antropometriya* [Anthropometry]. Moscow, Uchpedgiz Publ., 1941. 368 p. (In Russ.).
- Vojnov V.B., Kul'ba S.N. Zakonomernosti rosta i fizicheskogo razvitiya mal'chikov i devochek shkol'nogo vozrasta Rostovskoj oblasti. Obshchie i chastnye fenomeny [Laws of growth and physical development of school boys and girls of the Rostov city region. General and particular examples]. *Novye issledovaniya* [New research], 2016, 1, pp. 5-22. (In Russ.).
- Esaulenko I.E., Nastaushcheva T.L., Zhdanova O.A., Minakova O.V. Karakteristika fizicheskogo razvitiya i rezhima pitaniya shkol'nikov g. Voronezha [Description of the physical development and diet of schoolchildren in Voronezh]. *Voprosy pitaniya* [Problems of nutrition], 2017, 86 (4), pp. 85-92. (In Russ.).
- Zhdanova O.A. Sravnitel'naya karakteristika pokazatelej fizicheskogo razvitiya detej Voronezhskoj oblasti v 1997–1999 i 2011–2014 gg. [Comparative characteristics of physical developmental indices in children from the Voronezh Region in 1997–1999 and 2011–2014]. *Rossijskij Vestnik perinatologii i pediatrii* [Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics], 2017, 62 (1), pp. 87-93. (In Russ.).
- Martinchik A.N., Baturin A.K., Kehshabyanc Eh.Eh., Peskova E.V. Retrospektivnaya ocenka antropometricheskikh pokazatelej detej Rossii v 1994–2012 gg. po novym standartam VOZ [Retrospective assessment of anthropometric measurements of children in Russia 1994–2012 according to the new WHO standards]. *Pediatriya. Zhurnal im G. N. Speranskogo* [Pediatrics. Journal named after G.N. Speransky], 2015, 94 (1), pp. 156-160. (In Russ.).
- Permyakova E.Yu. Percentil'nye standarty indeksa massy tela moskovskikh detej i podrostkov na fone dannyh VOZ. Chast' I [Body mass index percentile standards of Moscow children and adolescents based on WHO data. Part I]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo Universiteta. Series XXIII. Anthropologiya], 2018, 1, pp. 65-72. DOI: 10.32521/2074-8132.2018.1.065-072. (In Russ.).
- Poryadina G.I. *Ozhirenie u detej: kliniko-biohimicheskoe obosnovanie kompleksa reabilitacionnyh meropriyatij* [Obesity in children: a clinical and biochemical justification for a complex of rehabilitation measures]. PhD in Medicine. Thesis. Moscow, 2012. 24 p. (In Russ.).
- Starodubov V., Mel'nikov A., Rudnev S. O polovom dimorfizme rostovosovyh pokazatelej i sostava tela rossijskikh detej i podrostkov v vozraste 5–18 let: rezul'taty massovogo populyacionnogo skrininga [Sexual dimorphism of height-weight indices and body composition in Russian children and adolescents aged 5–18 years: the results of mass population screening]. *Vestnik Rossijskoj akademii medicinskih nauk* [Annals of the Russian academy of medical sciences], 2017, 72 (2), pp. 134-142. (In Russ.).
- Hamaganova T.G. *Vliyanie faktorov vneshnej sredy i nasledstvennosti na morfofunkcional'noe razvitie detej i podrostkov na raznyh etapah ontogeneza* [The influence of environmental factors and heredity on the morphofunctional development of children and adolescents at different stages of ontogenesis] PhD in Medicine. Thesis. Moscow, 1979. 22 p. (In Russ.).
- Hodzhieva M.V., Skvorcova V.A., Borovik T.Eh., Namazova-Baranova L.S., Margieva T.V., Bushueva T.V., Mel'nichuk O.S., Nekrasova S.V. Ocenka fizicheskogo razvitiya detej mladshogo shkol'nogo vozrasta (7–10 let): rezul'taty kogortnogo issledovaniya [Evaluating the Physical Development of Early Age Schoolchildren (7–10 Years): Cohort Study Results]. *Pediatricheskaya farmakologiya* [Pediatric pharmacology], 2016, 13 (4), pp. 362-366. (In Russ.).
- Cukareva E.A., Avchinnikov A.V., Alimova I.L. Ocenka fizicheskogo razvitiya i rezhima pitaniya detej mladshogo shkol'nogo vozrasta, prozhivayushchih v Smolenske [Assessment of the physical development and diet of primary school children living in Smolensk]. *Voprosy pitaniya* [Problems of nutrition], 2019, 88 (4), pp. 34-39. (In Russ.).
- Cole T.J., Green P.J. Smoothing reference centile curves: the LMS method and penalized likelihood. *Statistics in medicine*, 1992, 11, pp. 1305-1319.
- Li H.B., Cheng H., Hou D.Q., Gao A.Y., Zhu Z.X., Yu Z.C., Wang H.J., Zhao X.Y., Xiao P., Huang G.M., Mi J. Value of body fat mass measured by bioelectrical impedance analysis in predicting abnormal blood pressure and abnormal glucose metabolism in children. *Zhongguo Dang Dai Er Ke Za Zhi*, 2020, 22 (1), pp. 17-23.
- Lobstein T., Baur L., Uauy R. Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obesity Reviews*, 2004, 5, pp. 4-85.
- Mansourian M., Marateb H.R., Kelishadi R., Motlagh M.E., Aminae T., Taslimi M., Majdzadeh R., Heshmat R., Ardalan G., Poursafa P. First growth curves based on the World Health Organization reference in a Nationally-Representative Sample of Pediatric Population in the Middle East and North Africa (MENA): the CASPIAN-III study. *BMC Pediatr.*, 2012, 12, p. 149. DOI: 10.1186/1471-2431-12-149.
- Norris S.A., Griffiths P., Pettifor J.M., Dunger D.B., Cameron N. Implications of adopting the WHO 2006 Child Growth Standards: case study from urban South Africa, the Birth to Twenty cohort. *Ann. Hum. Biol.*, 2009, 36 (1), pp. 21-27.
- Onis de M., Onyango A., Borghi E., Siyam A., Blussner M., Lutter C., WHO Multicentre Growth Reference Study Group. Worldwide implementation of the WHO Child Growth Standards. *Public Health Nutr.*, 2012, 15 (9), pp. 1603-1610.
- Popkin B.M., Conde W., Hou N., Monteiro C. Is there a lag globally in overweight trends for children compared with adults? *Obesity*, 2006, 14, pp. 1486-1485.
- Quetelet A. *Anthropometrie*. Bruxelles, 1871. 251 p.
- Tu C., Jiang C., Zhang S., Zhang Y.F., Cai R., Wu D., Wang H., Han X., Xu B. Development of Body Mass Index Growth Standard Chart for Chinese Preschool Children. *Iran J. Public Health*, 2019, 48 (9), pp. 1617-1626.
- Wang Y., Monteiro C., Popkin B.M. Trends of obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China, and Russia. *Am. J. Clin. Nutr.*, 2002, 75 (6), pp. 971-977.
- WHO base, Available at: <https://www.who.int/childgrowth/standards/en/> (Accessed: 14.02.2019).
- Wilde de J.A., Dekker M., Middelkoop B.J.C. BMI-for-age in South Asian children of 0–20 years in the Netherlands: secular changes and misclassification by WHO growth references. *Ann. Hum. Biol.*, 2018, 45 (2), pp. 116-122. DOI: 10.1080/03014460.2018.1445288.

## Information about Authors

Permyakova Ekaterina Yurievna, PhD; ORCID: 0000-0002-6490-4004; ekaterinapermyakova@gmail.com.

## ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА И ПСИХОСОМАТИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ В ДВУХ ВЫБОРКАХ СТУДЕНТОВ МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

**Введение.** *Статья продолжает цикл публикаций, посвящённых специфике психосоматических связей как значимой характеристике групп, различных по полу, возрасту и социальному статусу. В этом исследовании авторы проводят анализ динамики морфологии и психосоматических связей в двух возрастных выборках молодых людей.*

**Материалы и методы.** *Обследованы студенты Московского университета в возрастном диапазоне от юношеского до второго зрелого возраста. Все материалы были собраны с соблюдением правил биоэтики и, согласно закону о защите персональных данных, были при дальнейшей обработке деперсонифицированы. Антропометрическое исследование проводилось по стандартной измерительной программе; рассчитывались антропометрические индексы, баллы эндо- экто- и мезоморфии а также масса жировой, костной и мышечной ткани. В качестве психологического теста, как и в предыдущих работах авторов, была применена шкала Т. Дембо и С.Я. Рубинштейн. Проверка метода по коэффициенту альфа Кронбаха показала хорошую внутреннюю согласованность входящих в тест характеристик.*

**Результаты.** *Девушки и юноши старшей группы демонстрируют достоверное повышение жировотложения, что в женской выборке сочетается с некоторым снижением степени развития мускулатуры. В мужской выборке отмечается возрастная тенденция формирования абдоминального типа жировотложения. Переход от юношеского возраста к зрелому сопровождается снижением уровня отрицательных и повышением уровня положительных психосоматических связей.*

**Обсуждение.** *В относительно небольшом возрастном интервале молодых людей выявлены значимые морфологические изменения и динамика психосоматических связей. Одной из возможных причин заметного повышения жировотложения может быть несбалансированное питание студентов и снижение физической нагрузки, что требует дальнейшего исследования. Анализ возрастной динамики психосоматических связей указывает на общую психологическую стабилизацию, происходящую в течение рассматриваемого возрастного интервала.*

**Заключение.** *Полученные результаты могут рассматриваться в качестве свидетельства интенсивности преобразований, происходящих в период перехода от юношеского возраста ко второй зрелости, дополняя и расширяя современные представления об этом периоде онтогенеза.*

**Ключевые слова:** антропология; морфологические особенности; жировотложение; возрастная динамика; самооценка

---

---

### Введение

Настоящая статья является продолжением публикации результатов исследований, посвящённых специфике психосоматических связей в выборках, различных по полу, возрасту и социальному статусу [Ступина, Бахолдина, 2010; Бахолдина, Ступина, 2013; Бахолдина, Благова, Самородова, 2017; Бахолдина, Титова, 2018]. В предыдущей статье, посвящённой возрастной динамике связей между морфологическим статусом и самооценкой

молодых людей, рассматривались три выборки – подростков младшего возраста, старших подростков и студентов Московского университета [Бахолдина, Благова, Самородова, 2017]. Последняя выборка включала, в основном, студентов самых младших курсов, поэтому авторы считали необходимым в дальнейшем включить в сравнение студентов старших возрастов. Такая работа была проведена и расширение общей студенческой выборки за счёт включения в неё старших студентов и аспирантов позволило авторам провести

подробный анализ возрастной динамики морфологии и психосоматических связей в двух последовательных по возрасту группах молодых людей, младшая из которых представляет финальный этап юношеского возраста, а старшая – возраст первой зрелости (согласно схеме возрастной периодизации, принятой в 1965 г. на VII Всесоюзной конференции по проблемам возрастной морфологии, физиологии и биохимии АПН СССР).

Как указывалось в предыдущей статье, психосоматические связи в наших исследованиях рассматриваются в русле «субъективной» антропологии, изучающей влияние индивидуальных морфологических особенностей человека на его психологическое состояние и, в первую очередь, на такой психологический феномен, как самооценка [Бахолдина, Благова, Самородова, 2017; Braun, Park, Gorin, 2016].

Применённый авторами подход с использованием широко известной шкалы самооценки Т. Дембо и С.Я. Рубинштейн позволяет обозначить имплицитные связи между морфологией человека и отдельными аспектами самооценки, выявить влияние индивидуальных антропологических особенностей на общий уровень психологического комфорта человека.

## Материалы и методы

Всего было обследовано 324 человека – студенты от 1 курса бакалавриата до последнего курса аспирантуры различных факультетов Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова в возрасте от 17 до 31 года, из них 192 девушки и 132 юноши.

Собранный дополнительно Благовой К.Н. материал позволил существенно дополнить данные по изученной ранее выборке студентов и разделить общую выборку обследованных на 2 возрастные группы, старшую и младшую, или на 4 половозрастные выборки. В женской группе возраст младшей выборки девушек (N=121) варьирует в диапазоне от 18 до 21 года, старшей (N=71) – от 22 до 29, средний возраст 19 лет и 24 года соответственно. Возрастной диапазон младшей выборки юношей (N=53) – от 17 до 21 года, старшей (N=79) – от 21 до 31 года, при среднем возрасте 20 лет и 24 года.

Все материалы были собраны с соблюдением правил биоэтики и, согласно закону о защите персональных данных, были при дальнейшей обработке деперсонифицированы.

Антропометрическое исследование проводилось по стандартной измерительной программе [Бунак, 1941]. Измерялись продольные и поперечные размеры тела, обхватные размеры тела и конечностей, толщина жировых складок, ширина ди-

стальных эпифизов бедра, голени, плеча и предплечья; рассчитывался индекс массы тела (ИМТ) и индекс отношения обхвата талии к обхвату бедра (ИТБ). Были также рассчитаны баллы эндо-, экто и мезоморфии по схеме У. Шелдона в модификации Б. Хит и Д. Картера [Carter, Heath, 1990] и масса жировой, костной и мышечной ткани по формулам Я. Матейки [Matiegka, 1921]. Использование последнего метода для оценки состава тела наряду с инструментальными методами обосновано высокой корреляционной связью результатов применения формул Матейки и итогов биоимпедансного анализа [Чтецов, Негашева, Лапшина, 2012; Бахолдина с соавт., 2016].

В качестве психологического теста, как и в предыдущих исследованиях, была применена шкала для определения самооценки, разработанная Т. Дембо и С.Я. Рубинштейн (далее – шкала Дембо-Рубинштейн) [Рубинштейн, 2010]. Шкала Дембо-Рубинштейн находит широкое применение в психологических и антропологических исследованиях, поскольку является гибким инструментом, позволяющим изучить разные аспекты такого сложного психологического феномена как самооценка. В нашем исследовании в шкалу были включены частные самооценки здоровья, уверенности в себе, отношения близких, отношения знакомых, самооценка внешности, характера и интеллекта. Кроме того, в шкалу был включён такой показатель, как ощущение себя счастливым, который, не являясь одним из аспектов самооценки, тем не менее, тесно с ней связан.

Для проверки валидности психологических тестов применяется коэффициент альфа Кронбаха, который показывает внутреннюю согласованность входящих в тест характеристик и рассчитывается по формуле

$$\alpha_{st} = (N * r) / [1 + (N-1) * r],$$

где N – количество исследуемых компонентов, r – средний коэффициент корреляции между ними.

В изученной выборке и для девушек, и для юношей, значение коэффициента альфа Кронбаха для шкалы Дембо-Рубинштейн составляет 0,88, что означает хорошую степень согласованности отдельных показателей, вошедших в тест.

Статистическая обработка данных производилась на ПК в стандартном пакете статистических программ Statistica 10. Перед применением корреляционного и дисперсионного анализа все данные были подвергнуты процедуре стандартизации.

Были применены методы описательной статистики, корреляционный анализ, а также однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA) (модуль General Linear Models).

**Таблица 1. Основные морфологические особенности изученной выборки**  
**Table 1. The main morphological traits of the studied sample**

Признак	Девушки, N=192				Юноши, N=132			
	M	Min	Max	SD	M	Min	Max	SD
Возраст (лет)	21,00	18,00	29,00	2,47	22,37	17,00	31,00	3,10
Длина тела (см)	164,36	146,40	180,50	6,11	177,83	149,80	194,40	6,89
Масса тела (кг)	57,26	39,10	90,50	8,47	74,79	54,30	100,30	10,45
ИМТ	21,22	16,41	33,87	2,51	23,7	17,9	32,5	3,09
Обхват груди (мм)	822,14	725,00	1021,00	51,00	932,55	737,00	1080,00	71,61
Обхват талии (мм)	672,61	570,00	930,00	54,22	786,22	670,00	954,00	66,10
Обхват бёдер (мм)	934,74	709,00	1195	64,60	958,61	827,00	1113,00	61,31
Средний мышечный радиус (мм)	43,70	22,10	54,66	3,33	52,30	44,20	62,90	3,95
Средняя жировая складка (мм)	10,05	4,68	21,75	2,52	7,29	2,21	15,79	3,11
Средняя ширина дистального эпифиза (мм)	66,70	58,50	77,30	3,07	76,00	68,40	88,90	3,29
Масса жировой ткани (кг)	19,69	8,54	48,75	6,14	18,53	5,61	41,72	8,75
Масса костной ткани (кг)	8,80	6,44	12,48	1,01	12,37	9,31	17,70	1,32
Масса мышечной ткани (кг)	20,61	13,60	30,94	3,10	31,90	21,42	47,31	5,09

**Результаты**

Некоторые морфологические характеристики и возрастной диапазон тотальной выборки представлены в таблице 1.

В таблице 2 представлены категории массы тела в зависимости от значения ИМТ и распределение испытуемых по этим показателям.

Показатель ИМТ для исследуемой группы составил 21,2 для девушек и 23,7 для юношей, что соответствует норме по данным Всемирной организации здравоохранения [World Health Organization, n.d.]. Вариации индекса находятся в интервале от 16,41 до 33,87, то есть среди студентов МГУ присутствуют индивиды и с дефицитом массы тела (16,6% девушек и 4,6% юношей), и с избыточной массой тела (4,15% девушек и 27% юношей). Кроме того, у 1,55% девушек и 3% юношей значение ИМТ соответствует ожирению 1-й стадии. Большая часть выборки находится по этому показателю в границах нормы – 77,7% девушек и 65,4% юношей, при этом процент индивидов с избыточной массой тела среди юношей оказывается в 6,5 раз выше, чем среди девушек.

Помимо ИМТ, оценивалось также отношение обхвата талии к обхвату бёдер (ИТБ). Согласно данным ВОЗ, в странах Европы для женщин ус-

**Таблица 2. Распределение юношей и девушек по ИМТ и категориям массы тела**  
**Table 2. Distribution of males and females by BMI and body mass categories**

Категория массы тела	ИМТ	Юноши, % (N=130)	Девушки, % (N=193)
Дефицит массы тела	16–18,5	4,6	16,6
Норма	18,5–24,99	65,4	77,7
Избыточная масса тела	25–30	27	4,15
Ожирение 1-й стадии	30–35	3	1,55

ловная норма ИТБ составляет 0,8 и менее [Waist circumference..., 2011], и 97,4% девушек в нашей группе находятся в границах этой нормы (табл. 3). Считается, что наиболее благоприятным для женщин отношением объема талии к бедрам является значение 0,7 и меньше [Fitzgerald et al., 2016; Perona et al., 2017]. Такое отношение отмечено у 34% испытуемых. В пределах верхней границы нормы (<0,8) находится 97,4% девушек, то есть подавляющее большинство. В 2,1 процентов случаев отмечается превышение значение коэффициента 0,8, что маркирует наличие избыточного веса и риска

развития некоторых заболеваний [Jafari-Koshki et al., 2016; Andreasson et al., 2017]. В одном случае индекс талия/бедра превысил 0,85 – пороговую цифру, выше которой диагностируется ожирение [Alberti, Zimmet, Shaw, 2006].

Для юношей также существует условная граница нормы отношения обхвата талии к обхвату бедер, которая составляет 0,9 [Waist circumference..., 2011]. В изученной выборке 97% испытуемых находятся в пределах рекомендованной нормы, у 3% юношей по этому параметру диагностируется избыточная масса тела (табл. 3).

Изучение двух последовательных возрастных выборок студентов позволило рассмотреть возрастную динамику морфологического статуса молодых людей. В таблицах 4 и 5 приводятся данные по тем морфологическим показателям, которые статистически достоверно, на уровне значимости  $p < 0,05$ , различаются в младшей и старшей группах девушек и юношей.

У девушек в старшей группе достоверно выше балл эндоморфии и больше средняя жировая складка. Кроме того, в старшей группе девушек достоверно меньше средний мышечный радиус и масса мышечной ткани. При этом балл мезоморфии в старшей группе достоверно выше, чем в младшей.

Среди юношей отмечается тенденция увеличения с возрастом массы тела, причем не за счет мышечного или костного компонента, а за счет жирового. В старшей выборке достоверно выше балл эндоморфии, больше масса жировой ткани и средняя жировая складка. Увеличивается также обхват талии и жировая складка на животе, что говорит о начале формирования абдоминального типа жировоголожения.

Для уточнения влияния возраста испытуемых на динамику морфологических признаков был также проведен однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA). Основными итогами дисперсионного анализа являются критерий Фишера F и уровень его статистической значимости p. В анализе в качестве зависимых переменных фигурировали морфологические признаки, а в качестве предиктора – возраст испытуемых (табл. 6).

Согласно данным таблиц 4 и 6, повышение возраста у девушек достоверно связано с увеличением жировой складки под лопаткой, средней жировой складки и повышением балла эндоморфии и мезоморфии, а также уменьшением массы мышечной ткани и среднего мышечного радиуса. Повышение возраста у юношей достоверно связано с увеличением обхвата талии, жировых складок под лопаткой, на животе и средней жировой складки, увеличением массы жировой ткани и повышением балла эндоморфии (табл. 5 и 6).

**Таблица 3. Распределение девушек и юношей по ИТБ и категориям массы тела**  
**Table 3. Distribution of females and males by WHR and body mass categories**

Категория массы тела	Девушки		Юноши	
	ИТБ	% испытуемых	ИТБ	% испытуемых
Норма	< 0,8	97,4	< 0,9	97,0
Избыточная масса тела	0,8–0,84	2,1	0,9–0,99	3,0
Ожирение	> 0,85	0,5	> 1	0,0

**Таблица 4. Девушки. Возрастная динамика морфологических признаков. Различия по t-критерию Стьюдента достоверны при  $p < 0,05$**   
**Table 4. Females. Age dynamics of morphological traits. Differences by Student's t-test are significant at  $p < 0.05$**

Признак	18–21 год	22–29 лет
Балл эндоморфии	5,54	6,09
Балл мезоморфии	3,64	4,05
Масса мышечной ткани (кг)	20,98	19,76
Средний мышечный радиус (см)	4,41	4,29
Средняя жировая складка (мм)	9,78	10,59

**Таблица 5. Юноши. Возрастная динамика морфологических признаков. Различия по t-критерию Стьюдента достоверны при  $p < 0,05$**   
**Table 5. Males. Age dynamics of morphological traits. Differences by Student's t-test are significant at  $p < 0.05$**

Признак	17–21 год	22–31 год
Обхват талии (мм)	765,17	800,26
Жировая складка на животе (мм)	18,94	25,13
Масса тела (кг)	72,28	76,47
Балл эндоморфии	4,10	4,99
Масса жировой ткани (кг)	16,12	20,13
Средняя жировая складка (мм)	6,45	7,86

В работе методом корреляционного анализа были также изучены уровень и векторы психосоматических связей во всех четырех половозрастных группах испытуемых. В качестве психологических признаков рассматривались отдельные показатели самооценки и степень ощущения себя счастливым по шкале Дембо-Рубинштейн. В таблицах 7–10 приводятся морфологические признаки, для которых были получены статистически достоверные, при  $p < 0,05$ , коэффициенты корреляции с теми или иными показателями шкалы.

В младшей группе девушек сохраняются отрицательные связи отдельных показателей самооценки с морфологическими особенностями, характерные

**Таблица 6. Итоги однофакторного дисперсионного анализа для морфологических признаков как зависимых переменных и возраста в качестве предиктора**  
**Table 6. Results of one-factor variance analysis for morphological traits as dependent variables and the age as a predictor**

Признак	Девушки		Юноши	
	F	p	F	p
Обхват талии	0,011	0,916	5,425	0,022
Жировая складка под лопаткой	10,066	0,002	10,350	0,002
Жировая складка на животе	2,503	0,115	4,610	0,034
Жировая складка на голени	2,842	0,094	3,843	0,052
Балл эндоморфии	7,283	0,008	4,477	0,036
Балл мезоморфии	4,408	0,037	0,402	0,527
Масса жировой ткани	2,054	0,153	4,016	0,047
Масса мышечной ткани	5,658	0,018	0,388	0,535
Средний мышечный радиус	5,513	0,020	0,271	0,604
Средняя жировая складка	5,776	0,017	4,015	0,047

**Таблица 7. Девушки, 18–21. Коэффициенты корреляции морфологических признаков с показателями шкалы Дембо-Рубинштейн**  
**Table 7. Females, 18-21. Correlation coefficients of morphological traits with indicators of the Dembo-Rubinstein scale**

	Здоровье	Благополучие	Уверенность в себе	Отношение близких	Отношение знакомых	Интеллект	Внешность	Характер	Счастье
Поперечный диаметр груди	0,04	-0,02	-0,23*	-0,12	-0,09	-0,07	-0,15	0,01	0,02
Диаметр таза	-0,19*	-0,19*	-0,10	-0,19*	-0,18	-0,12	-0,13	-0,20*	-0,14
Обхват предплечья	0,12	0,06	-0,08	0,11	-0,06	0,03	0,02	0,06	0,25*
Балл эктоморфии	-0,11	-0,12	-0,02	-0,06	0,00	0,06	0,11	0,04	-0,19*
Спорт и активные занятия	0,36*	0,08	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,06	0,03

**Таблица 8. Девушки, 22–29. Коэффициенты корреляции морфологических признаков с показателями шкалы Дембо-Рубинштейн**  
**Table 8. Females, 22-29. Correlation coefficients of morphological traits with indicators of the Dembo-Rubinstein scale**

	Здоровье	Благополучие	Уверенность в себе	Отношение близких	Отношение знакомых	Интеллект	Внешность	Характер	Счастье
Поперечный диаметр груди	-0,12	-0,14	-0,24*	-0,12	0,02	-0,17	-0,08	0,05	-0,10
Обхват плеча	0,24*	0,21	-0,02	0,15	0,26*	0,12	-0,01	0,09	0,20
Обхват предплечья	0,21	0,10	0,02	0,12	0,27*	0,16	0,04	0,24	0,32*
Обхват кисти	0,27	0,10	0,10	0,12	0,21	0,08	0,12	0,19	0,16
Жировая складка на плече	0,24*	0,14	0,01	0,15	0,18	0,14	-0,05	0,09	0,23
Жировая складка на предплечье	0,07	0,10	0,02	0,10	0,23	0,07	0,02	0,18	0,29*
Жировая складка на голени	0,26*	0,18	0,08	0,10	0,06	0,19	0,01	0,05	0,23
Ширина лодыжки	0,26*	0,06	0,03	-0,01	0,08	0,03	0,04	0,02	-0,04
Балл мезоморфии	0,15	0,12	-0,03	0,10	0,13	0,22	0,01	0,21	0,27*

Примечания. \* –  $p < 0,05$ .  
 Notes. \* –  $p < 0,05$ .

**Таблица 9. Юноши, 17–22. Коэффициенты корреляции морфологических признаков с показателями шкалы Дембо-Рубинштейн**  
**Table 9. Males, 17-22. Correlation coefficients of morphological traits with indicators of the Dembo-Rubinstein scale**

Признак	Здоровье	Благополучие	Уверенность в себе	Отношение близких	Отношение знакомых	Интеллект	Внешность	Характер	Счастье
Поперечный диаметр груди	0,31	0,20	0,20	0,04	-0,17	0,21	0,04	-0,06	0,17
Обхват груди	0,32*	-0,06	0,10	-0,17	-0,30*	0,02	0,03	-0,00	0,14
Обхват талии	0,15	-0,16	0,01	-0,28	-0,30*	0,10	-0,11	-0,04	0,07
Обхват бёдер	0,15	-0,03	0,07	-0,31	-0,36*	0,33*	-0,00	0,02	0,07
Обхват бедра	0,09	-0,15	-0,09	-0,27	-0,39*	0,08	-0,14	-0,12	-0,01
Жировая складка под лопаткой	0,06	-0,06	-0,02	-0,36*	-0,26	-0,10	-0,02	-0,07	-0,09
Жировая складка на плече	-0,11	-0,20	-0,24	-0,38*	-0,16	0,02	-0,24	-0,14	-0,19
Жировая складка на предплечье	-0,13	-0,20	-0,30*	-0,30*	-0,20	-0,07	-0,16	-0,17	-0,22
Жировая складка на груди	-0,13	-0,34*	-0,22	-0,34*	-0,37*	0,06	-0,22	-0,12	-0,13
Жировая складка на животе	-0,03	-0,27	-0,08	-0,45	-0,28	0,14	-0,16	-0,13	-0,15
Жировая складка на бедре	-0,25	-0,24	-0,22	-0,32*	-0,28	0,12	-0,15	-0,07	-0,21
Ширина нижнего эпифиза плеча	0,20	0,19	0,30*	-0,04	-0,08	0,26	0,23	0,26	0,24
Ширина нижнего эпифиза предплечья	0,30*	0,17	0,35*	-0,12	-0,02	0,47*	0,02	0,07	0,23
Ширина нижнего эпифиза голени	0,35*	0,13	0,32*	-0,06	-0,11	0,27	0,12	0,09	0,33*
Масса тела	0,20	-0,08	0,06	-0,29	-0,31*	0,15	-0,03	0,04	0,09
Балл эндоморфии	-0,02	-0,22	-0,12	-0,49*	-0,25	0,06	-0,18	-0,17	-0,17
Балл эктоморфии	-0,23	0,01	-0,08	0,43*	0,16	-0,09	-0,06	0,11	0,00
Масса жировой ткани	-0,09	-0,23	-0,17	-0,40*	-0,30*	0,12	-0,17	-0,08	-0,15
Масса мышечной ткани	0,31*	-0,04	0,13	0,04	-0,21	0,04	-0,00	0,04	0,25
Средний мышечный радиус	0,34	-0,02	0,14	0,00	-0,20	0,03	0,03	0,00	0,24
Средняя жировая складка	-0,11	-0,23	-0,19	-0,43*	-0,28	0,10	-0,17	-0,11	-0,17
Средняя ширина дистального эпифиза	0,29	0,17	0,36*	-0,03	-0,09	0,35*	0,18	0,17	0,26

Примечания. \* –  $p < 0,05$ .

Notes. \* –  $p < 0,05$ .

для более раннего подросткового возраста [Бахолдина, Благова, Самородова, 2017]. В данном случае это отрицательные корреляции самооценки с поперечным диаметром груди и, в наибольшей степени, с диаметром таза. При этом корреляции с показателем «счастье» оказываются противоположной направленности: связь с обхватом предплечья положительная, а с баллом эктоморфии – отрицательная.

В группе старших девушек сохраняется отрицательная связь между поперечным диаметром грудной клетки и одним из показателей самооцен-

ки – оценкой уверенности в себе. Все остальные психосоматические связи меняют вектор и становятся положительными, в том числе связи с обхватами плеча и предплечья, жировыми складками и баллом мезоморфии.

В выборке младших юношей выявляются отрицательные достоверные корреляции достаточно высокого уровня между отдельными аспектами самооценки и показателями жировотложения, включая жировые складки, массу тела, массу жировой ткани и балл эндоморфии, а также обхватные размеры.

**Таблица 10. Юноши, 22–31. Коэффициенты корреляции морфологических признаков с показателями шкалы Дембо-Рубинштейн**  
**Table 10. Males, 22-31. Correlation coefficients of morphological traits with indicators of the Dembo-Rubinstein scale**

Признак	Здоровье	Благополучие	Уверенность в себе	Отношение близких	Отношение знакомых	Интеллект	Внешность	Характер	Счастье
Длина тела	0,13	0,30*	0,33*	0,18	0,25*	0,08	0,08	0,13	0,11
Плечевой диаметр	0,20	0,28*	0,44*	0,17	0,21	0,21	0,29*	0,30*	0,28*
Поперечный диаметр груди	0,16	0,12	0,31*	0,05	0,09	0,15	0,19	0,22	0,17
Жировая складка на плече	-0,12	0,03	-0,17	-0,09	-0,14	-0,16	-0,29*	-0,03	0,06
Жировая складка на предплечье	-0,13	0,01	-0,15	-0,13	-0,13	-0,11	-0,27*	-0,07	0,02
Жировая складка на животе	-0,10	0,01	-0,18	-0,17	-0,25	-0,19	-0,27*	-0,16	-0,04
Жировая складка на бедре	-0,06	-0,05	-0,07	-0,15	-0,26	-0,16	-0,19	-0,08	-0,03
Жировая складка на голени	-0,11	-0,17	-0,19	-0,23	-0,31*	-0,16	-0,26*	-0,19	-0,06
Ширина нижнего эпифиза бедра	-0,05	0,22	0,26*	0,15	0,10	0,22	0,20	0,21	0,15
Ширина нижнего эпифиза голени	0,15	0,25*	0,24	-0,01	0,06	0,08	0,11	-0,02	0,04
Балл эндоморфии	-0,07	0,02	-0,16	-0,16	-0,21	-0,18	-0,28*	-0,10	0,00
Масса жировой ткани	-0,08	0,03	-0,10	-0,15	-0,21	-0,15	-0,27*	-0,12	0,02
Масса костной ткани	0,10	0,30*	0,31*	0,16	0,19	0,12	0,11	0,11	0,16
Масса мышечной ткани	0,23	0,23	0,28*	0,22	0,18	0,11	0,17	0,13	0,21
Средняя жировая складка	-0,10	-0,01	-0,14	-0,17	-0,24	-0,17	-0,28	-0,12	0,00
Средний диаметр эпифиза	0,08	0,27*	0,25*	0,13	0,13	0,10	0,10	0,08	0,16

Примечания. \* –  $p < 0,05$ .

Notes. \* –  $p < 0,05$ .

Положительные корреляции наблюдаются между самооценкой и такими показателями мезоморфии, как диаметры дистальных эпифизов, масса мышечной ткани, а также баллом эктоморфии.

При этом поперечный диаметр груди и обхват груди связаны достоверными положительными корреляциями с самооценкой здоровья.

В группе старших юношей структура психосоматических связей несколько меняется. С одной стороны, сохраняются отрицательные достоверные связи между самооценкой и показателями жирового отложения и положительные – с показателями мезоморфии. С другой стороны, в выборке старших юношей обнаруживается влияние такого признака, как длина тела, достоверные положительные корреляции с которым выявляются для нескольких показателей самооценки.

## Обсуждение

Результаты изучения морфологического статуса изученной выборки студентов показывают, что процент индивидов с избыточной массой тела среди юношей в несколько раз превышает соответствующий процент среди девушек. Возможно, подобные результаты могут объясняться ростом популярности занятий спортом среди юношей, итогом чего является увеличение индекса массы тела за счёт мышечного компонента. Такое предположение подтверждается приведёнными в таблице 1 данными по массе мышечной ткани у девушек и юношей. Этот показатель у юношей в полтора раза превышает таковой у девушек, между тем как средняя масса жировой ткани у юношей и девушек практически не различается. Неслучайно использование ИМТ как главного показателя для оценки жирового отложения не рекомендуется, так как при диагностике ожирения и дру-

гих нарушений трофического статуса метод демонстрирует низкую чувствительность – порядка 50%, которая оказывается ещё ниже для более молодых возрастов [Николаев, Руднев, 2012].

Как показал анализ выборки по значениям ИТБ, 97% испытуемых по этому признаку находятся в пределах нормы. Однако полученные результаты, возможно, следует рассматривать как несколько более оптимистичные по сравнению с реальной ситуацией, поскольку девушки с избыточным весом и ожирением часто стесняются своего тела и отказываются принимать добровольное участие в мероприятиях, предполагающих раздевание до белья или купальника. Наблюдения К.Н. Благовой за посетительницами фитнес-клуба в качестве фитнес-консультанта показали, что девушки и женщины, считающие себя полными, крайне болезненно реагируют на раздевание, часто избегают посещения бассейна, сауны и, в отдельных случаях, даже перестают ходить в фитнес-клуб, так как стесняются своего тела и демонстрации его особенностей.

Некоторые авторы отмечают наметившуюся в последние десятилетия общую тенденцию увеличение значений ИТБ, что связывается с уменьшением жиротложения в области груди и бёдер, то есть снижением отложения жира по женскому типу [Фефелова с соавт., 2011]. Это может быть связано с повышением активности андрогенов, одним из эффектов которой является стимуляция жировых отложений в области талии.

И в женской, и в мужской выборке повышение уровня жиротложения наблюдается в старших возрастах. При этом у юношей проявляются некоторые симптомы формирования жиротложения абдоминального типа, которое многими авторами рассматривается как маркёр нарушений обменных процессов и показатель гормонального дисбаланса [Демидова, 2006; Nam et al., 2019].

Возрастная динамика морфологических признаков у девушек имеет свои особенности. В группе старших девушек, как показал анализ, уменьшается средний мышечный радиус и масса мышечной ткани при повышении балла мезоморфии. Более высокий балл мезоморфии в выборке старших девушек может объясняться несколько более крупными размерами дистальных эпифизов, хотя различия по этим признакам не достигают уровня статистической значимости.

Следует особо отметить, что выявленные возрастные изменения наблюдаются в достаточно узком возрастном диапазоне выборки молодых людей. Подобное явление может быть связано с различными факторами, один из которых – недостаточно сбалансированный рацион питания, влияние которого может начать сказываться достаточно

рано. Несбалансированность рациона может проявляться в чередовании низкокалорийных диет и периодов привычного питания. Многие авторы в своих исследованиях отмечают, что при уменьшении привычной калорийности пищи в первую очередь уменьшается количество мышечной ткани и замедляется обмен веществ [Keeseey, Powley, 1986; Garrow, 1991], и только в дальнейшем организм расходует запасы жировой ткани, причем максимально «экономно», за счет уменьшения уровня основного обмена и усиления липогенеза. Именно этим некоторые авторы объясняют непродолжительный эффект многих современных диет, которые в конечном итоге приводят к увеличению процента жировой ткани [Feinman, Fine, 2004].

В изученной выборке почти 40% девушек отметили, что на протяжении учёбы придерживались какой-либо диеты. Также было выявлено, что некоторые девушки сознательно питались крайне скудно, заведомо не обеспечивая основными нутриентами необходимый уровень основного обмена. Эти данные свидетельствуют о том, что тенденция к увеличению жирового компонента и снижению мышечного в изученной выборке старших девушек также может быть следствием несбалансированного рациона и эпизодических диет, нарушающих основные законы рационального питания. Высказанное предположение требует дополнительного исследования особенностей питания студентов, которое было проведено и итоги которого авторы предполагают представить в отдельной публикации.

Анализ связей морфологических признаков с самооценкой также позволяет выявить определённую динамику в изученном возрастном диапазоне. Самооценка младших девушек обнаруживает несколько статистически достоверных отрицательных коэффициентов корреляции с поперечными размерами тела, сохраняя тот вектор психосоматических связей, который ранее был выявлен для старших подростков и свидетельствовал о положительном влиянии на их самооценку эктоморфных особенностей телосложения [Бахолдина, Ступина, 2010; Бахолдина, Благова, Самородова, 2017]. Обращает на себя внимание тот факт, что вектор связей с показателем «счастье» оказывается противоположного характера: связь с обхватом предплечья положительная, а с баллом эктоморфии – отрицательная. Эти данные, с одной стороны, могут говорить об особой природе такого психологического маркера, как ощущение себя счастливым, который, возможно, не связан напрямую с феноменом самооценки. Возможно и другое объяснение – более высокое ощущение себя счастливыми представителями эндоморфных вариантов, что было также показано ранее для выборки московских подростков [Бахолдина, Ступина, 2013]. В

этом случае полученные данные можно рассматривать как дополнительное подтверждение психологических различий между разными вариантами конституции, выявленное для ещё одной поперечной выборки.

В выборке старших девушек отрицательные корреляции между самооценкой и размерами тела обнаруживаются уже только для одного признака – поперечного диаметра грудной клетки. В целом же вектор психосоматических связей меняется на положительный. Эта тенденция особенно заметна в двух графах – в графе «здоровье» и «счастье». Очевидно, старшие девушки более осознанно и позитивно начинают относиться к собственным морфологическим особенностям, принимая их в большей степени, чем младшие, и оказываясь менее зависимыми от диктата средств массовой информации в области идеальных образцов женской фигуры. Возможно, в этом начинает сказываться и новая социальная политика, отказывающаяся от пропаганды худобы как обязательного признака привлекательной женской внешности.

На первый взгляд, большое количество отрицательных коэффициентов корреляции между морфологическими признаками и самооценкой в выборке младших юношей обнаруживает сходство с выборкой младших девушек. Однако в случае юношей речь идёт об отрицательных корреляциях не с размерами тела, а с показателями жировоголожения, и о положительных связях с такими показателями как диаметры дистальных эпифизов и масса мышечной ткани. Достоверная положительная связь поперечного диаметра и объёма груди с самооценкой здоровья может рассматриваться как свидетельство формирования адекватных представлений студентов о значении этих показателей как признаков хорошего физического развития. Обращает на себя внимание, что наибольшее количество достоверных коэффициентов корреляций с морфологическими признаками в выборке младших юношей обнаруживается для таких показателей самооценки как отношение других людей и уверенность в себе.

В группе старших юношей ещё более отчетливо обозначается вектор положительных связей самооценки с признаками маскулинного телосложения, в том числе с длиной тела, плечевым диаметром, поперечным диаметром груди, шириной дистальных эпифизов, массой костной и мышечной ткани. Для старших студентов сохраняется влияние собственного морфологического статуса на уверенность в себе, но его влияние на представление об отношении других людей снижается. При этом наибольшее число корреляций морфологических признаков вполне ожидаемо обна-

руживается с самооценкой внешности. Тот факт, что у юношей старшего возраста индивидуальные морфологические особенности теряют своё значение в формировании их представлений об отношении окружающих, можно рассматривать как позитивный возрастной сдвиг в общей структуре психосоматических связей.

## Заключение

Исследование, проведённое в достаточно узком возрастном диапазоне старшего юношеского и первого зрелого возраста, показывает наличие заметной возрастной динамики морфологического статуса молодых людей, проявляющейся в повышении жировоголожения и уменьшении в женской выборке мышечной массы. Такого рода изменения могут быть следствием несбалансированного питания и эпизодических диет, что требует дальнейшего исследования особенностей питания студентов.

Возрастная динамика психосоматических связей в женской выборке указывает на усиление в процессе взросления позитивного восприятия девушками собственных морфологических особенностей и снижение их влияния на самооценку.

В возрастной динамике психосоматических связей у юношей можно отметить дальнейшее повышение с возрастом значения маскулинных особенностей телосложения при снижении их влияния на такой значимый аспект самооценки как отношение к индивиду других людей, что может рассматриваться как показатель общей возрастной психологической стабилизации.

Таким образом, несмотря на узкий возрастной диапазон изученной выборки, в ней наблюдается заметная возрастная динамика морфологического статуса и особенностей психосоматических связей. Структура и динамика психосоматических связей указывает на общую психологическую стабилизацию, связанную с процессами взросления и отражающую формирование позитивного «образа тела» в сочетании с постепенным снижением зависимости самооценки молодых людей от мнения окружающих.

Полученные результаты дополняют и расширяют современные представления о морфологических и психологических особенностях одного из важных периодов онтогенеза человека – возрастного интервала, включающего юношеский и первый зрелый возраст. Динамика морфологических и психологических процессов на протяжении этого возрастного периода изучена ещё недостаточно, и введение в научный оборот новых данных может иметь большое теоретическое и практическое значение.

### Благодарности

Работа выполнена при поддержке РФФИ: грант № 19-09-00318 «Изучение психосоматических ассоциаций в качестве комплексной реакции человеческого организма на социальные вызовы современного общества с применением методов физической антропологии и психологии».

### Библиография

Бахолдина В.Ю., Благова К.Н., Самородова М.А. Возрастные и гендерные аспекты психосоматических связей (по данным трёх московских выборок подростков и студентов) // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2017. № 1. С. 57-65.

Бахолдина В.Ю., Благова К.Н., Самородова М.А., Титова Е.П., Шимановская А.С. Два метода оценки состава тела: сравнение результатов с помощью корреляционного анализа // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия «Естественные и технические науки», 2016. № 7. С. 3-6.

Бахолдина В.Ю., Ступина К.С. Новые данные к психологической характеристике разных вариантов морфологической конституции // Вестник Московского университета. Сер. XXIII. Антропология, 2013. № 3. С. 64-73.

Бахолдина В.Ю., Титова Е.П. Структура психосоматических связей в связи с оценкой адаптационного напряжения в вы-

борках студентов МГУ и РУДН // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2018. № 1. С. 50-58.

Бунак В.В. Антропометрия. М.: Учпедгиз. 1941. 386 с.

Демидова Т.Ю. Ожирение и инсулинорезистентность // Трудный пациент, 2006. № 7. С. 24-25.

Николаев Д.В., Руднев С.Г. Биоимпедансный анализ: основы метода, протокол обследования и интерпретация результатов // Спортивная медицина: наука и практика, 2012. № 2. С. 29-36.

Ступина К.С., Бахолдина В.Ю. Конституциональные особенности и самооценка детей и подростков // Вестник Московского университета. Серия XVI. Биология, 2010. № 3. С. 3-6.

Рубинштейн С.Я. Экспериментальные методики патопсихологии и опыт применения их в клинике. М.: Психотерапия, 2010. 224 с.

Фефелова Ю.А., Колоскова Т.П., Скобелева С.Ю., Казакова Т.В. Особенности изменений антропометрических показателей и характера питания девушек 17-20 лет // Сибирское медицинское обозрение, 2011. Т. 71. № 5. С. 51-55.

Чтецов В.П., Негашева М.А., Лапшина Н.Е. Изучение состава тела у взрослого населения: методические аспекты // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2012. №2. С. 43-52.

#### Сведения об авторах

Бахолдина Варвара Юрьевна, д.б.н., профессор, ORCID ID: 0000-0002-3320-1445; vbaholdina@mail.ru;  
Благова Ксения Николаевна; ORCID ID: 0000-0003-2621-7358; ksenyabobrovamsu@gmail.com.

Поступила в редакцию 28.11.2019,  
принята к публикации 23.12.2019.

Bakholdina V.Yu., Blagova K.N.

*Lomonosov Moscow State University, Faculty of biology, Department of anthropology,  
Leninskie Gory, 1, p.12, Moscow, 119234, Russia*

## AGE DYNAMICS OF MORPHOLOGICAL STATUS AND PSYCHOSOMATIC RELATIONS IN TWO SAMPLES OF MOSCOW UNIVERSITY STUDENTS

**Introduction.** *The article continues the series of publications devoted to the specifics of psychosomatic relations as a significant characteristic of different gender, age and social groups. In this study the authors analyze the dynamics of morphology and psychosomatic relations in two consecutive age samples of the students of Moscow State University.*

**Materials and methods.** *Students from youth to mature age were examined. All materials were collected in compliance with the rules of bioethics and depersonalized during further processing. Anthropometric study was conducted according to the standard program with calculation of anthropometric indices and estimation of endo – ecto – and mesomorphy scores and fat, bone and muscle mass. As a psychological test, the scale of T. Dembo and S. Y. Rubinstein was used. Verification of the method by the Cronbach's alpha coefficient showed good internal consistency of the characteristics included in the test.*

**Results and discussion.** *Females and males of the older group demonstrate a significant increase in fat deposition, which in females combined with some decrease in the degree of muscle development. Males reveal age tendency to the formation of an abdominal type of fat deposition. The transition from youth to adult age is accompanied by increasing the level of positive psychosomatic relations. Significant morphological changes and dynamics of psychosomatic relations revealed in a narrow age range of young people. One of the possible reasons for the increase in fat deposition may be an unbalanced diet, which requires further research. Analysis of the age dynamics of psychosomatic relationships indicates psychological stabilization during the considered age interval.*

**Conclusion.** *The results obtained can be considered as evidence of the intensity of transformations occurring during the transition from youth to second adulthood, expanding our knowledge about this period of ontogenesis.*

**Keywords:** anthropology; morphological features; fat deposition; age dynamics; self-esteem

## References

- Bakholdina V.Yu., Blagova K.N., Samorodova M.A. Vozrastniye i genderniye aspekti psichosomaticheskikh svyazey (po dannim trioh moskovskikh viborok podrostkov i studentov) [Age and gender aspects of psychosomatic relations (from data of the three Moscow samples of adolescents and students)]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo Universiteta. Series XXIII. Anthropologiya], 2017, 1, pp. 57-65. (In Russ.).
- Bakholdina V.Yu., Blagova K.N., Samorodova M.A., Shimanovskaya A.S. Dva metoda ocenki sostava tela: sravneniye rezultatov s pomoshyu korrelatsionnogo analiza [Two methods of assessing body composition: comparison of results using correlation analysis]. *Sovremennaya nauka: aktualniye problem teorii i praktiki. Seriya «Estestvennie i tekhnicheskiye nauki»* [Modern science: actual problems of theory and practice. A series "Natural and technical Sciences"], 2016, 7, pp. 3-6. (In Russ.).
- Bakholdina V.Yu., Stupina K.S. Novie dannie k psichologicheskoy karakteristike raznih variantov morfologicheskoy konstitutsii [New data to psychological characteristics of different variants of morphological constitution]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo Universiteta. Series XXIII. Anthropologiya], 2013, 3, pp. 64-73. (In Russ.).
- Bakholdina V.Yu., Titova E.P. Struktura psichosomaticheskikh svyazey v svyazi s ocenкой adaptatsionnogo napriazheniya v viborkah studentov MGU i RUDN [The structure of psychosomatic relations as regards the adaptation stress estimation in the samples of MSU and RUDN students]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo Universiteta. Series XXIII. Anthropologiya], 2018, 1, pp. 50-58. DOI: 10.32521/2074-8132.2018.1.050-058. (In Russ.).
- Bunak V.V. *Antropometriya* [Anthropometry]. Moscow, Uchpedgiz Publ., 1941. 368 p. (In Russ.).
- Demidova T.Yu. Ozhirenie i insulinorezistentnost [Obesity and insulin resistance]. *Trudnyy pacient* [Difficult Patient], 2006, 7, pp. 24-25. (In Russ.).
- Nikolaev D.V., Rudnev S.G. Bioimpedatsionnyy analiz: osnovnyy metoda, protokol obsledovaniya i interpretatsiya rezultatov [Bioimpedance analysis: fundamentals of the method, protocol of investigation and interpretation of the results]. *Sportivnaya medicina: nauka i praktika* [Sports medicine: research and practice], 2012, 2, pp. 29-36. (In Russ.).
- Stupina K.S., Bakholdina V.Yu. Konstitutsionalnye osobennosti i samoocenka detey i podrostkov [Constitutional features and self-esteem of children and adolescents]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya XVI. Biologiya* [Herald of Moscow University. Series 16. Biology], 2010, 3, pp. 3-6. (In Russ.).
- Rubinstein S.Ya. *Experimentalnye metodiki patopsihologii i opit primeneniya ih v klinike* [Experimental methods of pathopsychology and experience of their application in the clinic]. Moscow, Psychotherapy Publ., 2010. 224 p. (In Russ.).
- Fefelova J.A., Koloskova T.P., Skobeleva S.Yu., Kazakova T.V. Osobennosti izmeneniya antropometricheskikh pokazateley i haraktera pitaniya devushek 17-20 let [Peculiarities of the changes of anthropometric indicators and nutrition character in females of 17-20]. *Sibirskoe medicinskoe obozrenie* [Siberian medical review], 2011, 71, 5, pp. 51-55. (In Russ.).
- Chtecov V.P., Negasheva M.A., Lapshina M.E. Izuchenie sostava tela u vzroslogo naseleniya: metodicheskie aspekti [Study of body composition in adults: methodological aspects]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo Universiteta. Series XXIII. Anthropologiya], 2012, 2, pp. 43-52. (In Russ.).
- Alberti K.G., Zimmet P., Shaw J. Metabolic syndrome – a new worldwide definition. A Consensus Statement from the International Diabetes Federation. *Diabetic Medicine*, 2006, 23 (5), pp. 469-480.
- Andreasson A., Carlsson A.C., Linnerhag K., Hagström H. Waist/Hip Ratio Better Predicts Development of Severe Liver Disease Within 20 Years Than Body Mass Index: A Population-based Cohort Study. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, 2017, 15 (8), pp. 1294-1301.
- Braun T.D., Park C.L., Gorin A. Self-compassion, body image, and disordered eating: A review of the literature. *Body image*, 2016, 17, pp. 117-131.
- Carter J.L., Heath B.H. *Somatotyping – development and applications*. Cambridge University Press, 1990. 504 p.
- Feinman R.D., Fine E.J. A calorie is a calorie violates the second law of thermodynamics. *Nutrition Journal*, 2004, 3(9). DOI: 10.1186/1475-2891-3-9.
- Fitzgerald C.J., Horgan T.G., Himes S.M. Shaping men's memory: the effects of a female's waist-to-hip ratio on men's memory for her appearance and biographical information. *Evolution and Human Behavior*, 2016, 37, pp. 510-516.
- Garrow J. S. The safety of dieting. *Proceedings of the Nutrition Society*, 1991, 50, 2, pp. 493-499.
- Jafari-Koshki T., Mansourian M., Hosseini S.M., Amini M. Association of waist and hip circumference and waist-hip ratio with type 2 diabetes risk in first-degree relatives. *Journal of Diabets and its Complications*, 2016, 30 (6), pp. 1050-1055.
- Keesey R.E., Powley T.L. The regulation of body weight. *Annual Review of Psychology*, 1986, 37, 1, pp. 109-133.
- Matiegka J. The testing of physical efficiency. *American Journal of Physical Anthropology*, 1921, 4, 3, pp. 223-230.
- Nam K.-W., Kwon H., Kwon H.-M., Park J.-H., Jeon H.-Y. et al. Abdominal fatness and cerebral white matter hyperintensity. *Journal of Neurological Sciences*, 2019, 404, pp. 52-57.
- Perona J.S., Valle J.S.-R., Rueda-Medina B., Correa-Rodríguez M., González-Jiménez E. Waist circumference shows the highest predictive value for metabolic syndrome, and waist-to-hip ratio for its components, in Spanish adolescents. *Nutrition Research*, 2017, 45, pp. 38-45.
- Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO expert consultation, Geneva, 8-11 December 2008, WHO, 2011, Available at: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241501491\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241501491_eng.pdf) (Accessed: 24.12.2019).
- World Health Organization/Europe. *Body Mass Index*, viewed 21 November 2019, Available at: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi>. (Accessed: 24.12.2019).

### Information about Authors

*Bakholdina Varvara Yu.*, PhD, DSc, Professor,  
ORCID ID: 0000-0002-3320-1445; vbaholdina@mail.ru;  
*Blagova Kseniya Nikolaevna*; ORCID ID: 0000-0003-2621-7358;  
ksenyabobrovamsu@gmail.com.

<sup>1)</sup> *Институт этнологии и антропологии им. Н.Н. Миклухо-Маклая РАН, Ленинский пр-т, д. 32а, г. Москва, 119334, Россия*

<sup>2)</sup> *Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики, ул. Мясницкая, д. 20, г. Москва, 101000, Россия*

<sup>3)</sup> *Российский государственный гуманитарный университет, Миусская пл., д. 6, корп. 2, г. Москва, 125047, Россия*

## ЭМПАТИЯ И КООПЕРАЦИЯ КАК СОСТАВЛЯЮЩИЕ МОРФОПСИХОТИПА «ВОИНА» У ЧЕЛОВЕКА: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ГРУППЫ ВОЕННЫХ И КОНТРОЛЯ

Эволюционная теория предполагает, что межгрупповые конфликты, сопровождавшие человечество на всем протяжении его истории, могли способствовать формированию специфических морфопсихотипов, а также сыграть важную роль в развитии поведенческих стратегий, направленных на кооперацию с членами своей группы. В статье анализируются морфологические параметры мужчин, ассоциированные с маскулинностью, а также установки на эмпатию и взаимопомощь и их связь с профессиональной деятельностью, значительной частью которой является вовлеченность в реальный насильственный межгрупповой конфликт либо подготовка к такого рода столкновениям.

**Материалы и методы.** Материалом для исследования послужили социо-демографические характеристики, самооценки по уровню эмпатии и установкам на взаимопомощь, а также данные антропометрии по двум группам мужчин: военным-десантникам и сельским жителям. Общий размер выборки составил 200 человек, из них – 100 военных и 100 сельских жителей. Средний возраст в группе военных –  $26,8 \pm 4,8$  лет, в группе контроля –  $33,9 \pm 7,3$ . Морфофизиологические параметры представлены пальцевым индексом, результатами измерений силы кисти, данными о росте и весе респондентов.

**Результаты.** Военные достоверно отличались от контроля более низкими пальцевыми индексами и имели более низкий BMI (body mass index, индекс массы тела). Мужчины из группы контроля были старше и выросли в более многодетных семьях. Все эти факторы и их взаимодействия учитывались при анализе различий между группами по самооценкам уровня эмпатии (у военных он был в целом достоверно выше, исключение составил интуитивный канал эмпатии) и установок на взаимопомощь (десантники в конфликтной ситуации достоверно чаще готовы были поддержать родственника, но при этом реже соглашались с утверждением, что слабых нужно защищать).

**Обсуждение.** Полученные результаты обсуждаются в контексте теории кооперативного поведения. Делается вывод о том, что способность к эмпатии и взаимопомощь как важные составляющие взаимодействия в группе могут быть частью поведенческой стратегии парохиализма. Эта стратегия сформировалась в историческом прошлом в условиях постоянных межгрупповых конфликтов и лежала в основе внутригрупповой сплоченности.

**Ключевые слова:** эмпатия; взаимопомощь; мужчины; профессиональные военные; 2D:4D; сила кисти

## Введение

В соответствии с базовыми теориями эволюционной антропологии, маскулинный комплекс, сформировавшийся на стадии обществ охотников-собирателей, продолжает поддерживаться отбором даже в современных индустриальных обществах. При переходе к более сложным формам социальной организации и производящему хозяйству он подвергался интенсивному социальному отбору. В частности, трансформации маскулинного комплекса были связаны с потребностями укрепления групповой лояльности и парохизма, быстрого принятия решений в плане межгрупповой интеграции или агрессии. Ранее была выявлена также связь между показателями морфологической маскулинности, в том числе пальцевого индекса, с большой пятеркой черт личности (нейротизм, экстраверсия, открытость опыту, сотрудничество и добросовестность) [Komarraju et al., 2011; Manning, Fink, 2011; Бутовская, Мкртчян, 2016]. Маскулинный комплекс у человека современного вида связан с конкретным набором психологических и поведенческих показателей в контексте представлений об универсальных морфо-психологических комплексах [Бутовская, 2016; Бутовская, Бужилова, 2016; Kohler et al., 2004; Meindl et al., 2012]. Морфопсихотип «воина» мог быть исключительно востребован во все эпохи, особенно в периоды военных действий.

Эволюционные антропологи предлагают рассматривать половой диморфизм как адаптивный механизм для поиска здоровых партнеров [Penton-Voak et al., 2001; Little et al., 2005]. В настоящее время активно ведется изучение связи морфологических и личностных характеристик, в частности ассоциаций агрессивного поведения с репродуктивным успехом, склонностью к риску и доминированием, кооперацией и родительским поведением [Fink, Penton-Voak, 2002; LeFevre et al., 2013; Butovskaya et al., 2013, 2015; Crewther et al., 2015; Fink et al., 2018; Ribeiro et al., 2016; Aralkova et al., 2018; Butovskaya et al., 2018]. Предполагается, что более высокий уровень тестостерона определяет формирование черт, характерных для мужского пола во многих популяциях, а также взаимосвязь маскулинности лица и тела с показателями тестостерона в зрелом возрасте. Однако многие морфологические и поведенческие характеристики, ассоциированные с маскулинностью, могут закладываться уже на ранних этапах эмбрионального развития и оставаться неизменными в течение жизни.

По мнению ряда авторов, палевого индекса может служить хорошим неинвазивным маркером пренатальной андрогенизации [Manning et al., 2007;

Manning et al., 2017; Khurana et al., 2018; Salmon, Nehman, 2018]. Палевого индекса по пальцевому индексу зафиксирован практически во всех исследованных этнических группах [Manning et al., 2003; Manning et al., 2004; Butovskaya et al., 2010; Manning, 2010; Butovskaya et al., 2013; Xi et al., 2014; Butovskaya et al., 2015; Butovskaya et al., 2019]. Более низкий палевого индекса в пределах одной половозрастной группы указывает на более высокий уровень физической подготовки у детей и подростков [Ranson et al., 2015]. Достоверно более низкие палеговые индексы (по сравнению с контрольными группами) выявлены у спортсменов высоких достижений, как мужчин, так и женщин разных видов спорта (включая борьбу, плавание, легкую атлетику, фехтование и др.) [Бутовская с соавт., 2010; Бутовская с соавт., 2012; Просикова с соавт., 2015; Бутовская с соавт., 2017; Manning, Taylor, 2001; Bescos et al., 2009; Manning, Hill, 2009; Perciavalle et al., 2014; Adamczyk et al., 2017].

Более низкий палевого индекса, по данным ряда авторов, ассоциирован с другими маскулинными признаками, в частности силой кисти [Ribeiro et al., 2016; Tomkinson, Tomkinson, 2017; Kociuba et al., 2019] и формой лица [Polo et al., 2019]. Кроме того, прослежена связь между силой кисти и маскулинностью лица [Butovskaya et al., 2018], а также достоверная связь маскулинности лица с уровнем тестостерона, хотя и слабая [Eisenbruch et al., 2018]. Низкий палевого индекса у мужчин может служить хорошим индикатором способности быстро реагировать на угрозу, повышая силу кисти (то есть мобилизуя мышечную силу) [Ribeiro et al., 2016]. Следует, однако, отметить, что не все авторы находят указанные зависимости [Georgiev et al., 2017; Aminu et al., 2018].

Признавая важную роль межгрупповых конфликтов в развитии кооперативного поведения и альтруизма у человека, эволюционные антропологи указывают на высокую вероятность формирования специфических морфопсихотипов, способных эффективно функционировать в стрессовых условиях и обеспечивать безопасность собственной группы, а также наблюдают положительный отбор в направлении выработки поведенческих стратегий, направленных на интеграцию внутри группы, внутригрупповую кооперацию [Boyd et al., 2003; Henrich, 2004]. Угроза извне, перенесенные стрессы в зоне военных действий способствуют усилению парохизма, сплочению и росту уровня взаимопомощи в группе [Choi, Bowles, 2007; Bowles, 2009; Ginges, Atran, 2011; Rusch, 2014; Silva, Mace, 2015; Bauer et al., 2016]. М. Дж. Вурс и его соавторы обнаружили, что конфликт влияет на поведение, и люди, подвергающиеся насилию, чаще проявляют альтруистическое поведение по

отношению к своим соседям. Исследователи также выявили статистически значимую и положительную корреляцию между альтруистическим поведением и интенсивностью конфликта [Voors et al., 2012]. Индивидуальное участие в межгрупповом конфликте может усиливать мотивацию оказывать помощь своей группе и причинять вред внешней [Halevy et al., 2008].

Цель нашего исследования: проанализировать ряд морфологических показателей маскулинности, а также установки на эмпатию и взаимопомощь в группе десантников и контрольной группе мужчин.

Предложены следующие гипотезы: 1. Пальцевой индекс на правой руке в группе десантников будет ниже, чем в контроле; 2. Для десантников будет характерен более высокий уровень эмпатии в целом и в частности в отдельных шкалах, связанных с когнитивными характеристиками; 3. Десантники будут демонстрировать более высокие оценки взаимопомощи, ассоциированной с парохизализмом.

## Материалы и методы

Материалы для данного исследования собирались в 2016–2017 гг. в Московской области и в селе Боговарово Костромской области. Тестирование и антропометрические измерения проводились в двух группах респондентов-мужчин: 1) профессиональные военные; 2) группа контроля – жители села Боговарово. Всего было обследовано 200 человек. Группа военных составила 100 человек, группа контроля также составила 100 человек. Возраст обследуемых – от 19 до 42 лет. Средний возраст в первой группе –  $(26,8 \pm 4,8)$  лет, в группе контроля –  $(33,9 \pm 7,3)$  лет. Изучаемые группы достоверно различались по возрасту ( $p < 0,0001$ ), поэтому анализ психологических признаков проводился с контролем по возрасту.

Морфофизиологические параметры представлены пальцевым индексом на правой и левой руках и результатами измерений силы кисти правой и левой рук. Измерение длин 2-го и 4-го пальцев проводилось по методике Дж. Меннинга от внутреннего края базального гребня до кончика пальца [Manning, Taylor, 2001]. Там, где наблюдалось несколько базальных гребней, измерения проводили по наиболее проксимальному из них. Индивиды, у которых были травмы костей и суставов второго или четвертого пальца или врожденные дефекты пальцев, были исключены из выборки. Каждый палец был дважды измерен с помощью электронного штангенциркуля с точностью 0,01 мм (фирма Emil Lux GmbH@ Co.kg). Пальцевые индексы вычисляли для каждой пары

измерений на правой и левой руках. Мышечная сила кисти руки измерялась с помощью электронного динамометра ДМЭР-120-0,5 (Диапазон измерений 2-120 даН). Также были получены данные о росте и весе обследуемых. Данные о росте и весе военных-десантников были предоставлены респондентами по результатам еженедельного медицинского контроля (из карточек учета); рост мужчин из Боговарово измерялся в полевых условиях с помощью сантиметровой ленты, закрепленной на стене, вес – с помощью напольных весов Tanita. Индекс массы тела вычислялся по формуле: Кетле:  $I = m / h^2$ , где  $m$  – масса,  $h$  – рост.

Блок психологических тестов включал диагностику уровня эмпатии и опросник по взаимопомощи.

Уровень эмпатии респондентов измерялся по 6-ти шкалам теста В.В. Бойко [Бойко, 2001]. Шкалы описывают 6 каналов, отражающих основные виды эмпатии. Эмоциональный компонент эмпатии, основанный на механизмах подражания другому человеку, отражают шкалы «эмоциональный» канал и канал «идентификация себя в эмпатии». По самооценкам эмоционального канала диагностируется способность респондента настраиваться на одну эмоциональную «волну» с окружающими – сопереживать, соучаствовать. Идентификация – это умение понять другого на основе сопереживания, постановки себя на место партнера. В основе идентификации лежат подвижность и гибкость эмоций, способность к подражанию.

Когнитивную эмпатию, базирующуюся на способности сравнивать и анализировать и по результатам анализа проводить аналогии, отражают рациональный и интуитивный каналы (шкалы). Рациональный канал характеризует направленность внимания, восприятия и мышления эмпатирующего на сущность любого другого человека – на его состояние, проблемы, поведение. Баллы по шкале «интуитивный канал эмпатии» свидетельствуют о способности прогнозировать поведение партнера и формировать представления о нем в условиях нехватки объективной информации, опираясь на опыт.

Канал «установки, способствующие или препятствующие эмпатии», предсказывает эффективность эмпатии. Избегание личных контактов и сознательное программирование себя на спокойное отношение к переживаниям и проблемам окружающих снижают эмпатическое восприятие. Напротив, эмоциональная отзывчивость увеличивается, если нет препятствий со стороны установок личности.

Также респондентам предлагался опросник на взаимопомощь (разработан М.Л. Бутовской), состоящий из 7-ми утверждений и шкалы с четырьмя вариантами ответа («никогда», «иногда», «часто», «всегда»): «Если мои родственники нуждаются в

**Таблица 1. Сравнение групп. Морфология и возраст**  
**Table 1. Group comparison. Morphology and age**

Признак	Десантники			Контрольная группа			<i>t</i>	<i>p</i>
	N	M	SD	N	M	SD		
Возраст	100	<b>26,83</b>	4,801	100	<b>33,89</b>	7,253	-8,117	<b>&lt; 0,001</b>
Длина тела (м)	100	<b>1,77</b>	0,067	100	<b>1,75</b>	0,060	1,587	0,114
Масса тела (кг)	100	<b>76,08</b>	9,343	100	<b>80,13</b>	13,956	-2,413	<b>0,017</b>
ИМТ (кг/м <sup>2</sup> )	100	<b>24,30</b>	2,004	100	<b>26,04</b>	4,074	-3,833	<b>&lt; 0,001</b>
R2D:4D	100	<b>0,962</b>	0,026	100	<b>0,970</b>	0,028	-2,127	<b>0,035</b>
L2D:4D	100	<b>0,966</b>	0,029	100	<b>0,972</b>	0,030	-1,321	0,188
Сила правой руки (кг)	100	<b>52,07</b>	9,675	100	<b>51,91</b>	9,479	0,119	0,905
Сила левой руки (кг)	100	<b>48,14</b>	9,323	100	<b>50,15</b>	10,242	-1,449	0,149

Примечания. N – численность выборки; M – среднее значение признака; SD – стандартное отклонение; *t* – критерий Стьюдента; *p* – достоверность: <0,0001\*\*\*, <0,001\*\*, <0,01\*.

Notes. N – sample size; M – mean value of the trait; SD – standard deviation; *t* – критерий Стьюдента; *p* – reliability: <0,0001\*\*\*, <0,001\*\*, <0,01\*.

помощи – я помогаю», «Если кто-то угрожает моим родственникам – я их защищаю и, если понадобится, буду применять силу», «Если кто-то нуждается в помощи (неродственник) – я помогаю», «Слабых нужно защищать», «В конфликте я принимаю сторону родственника», «В конфликте я становлюсь на сторону более сильного», «Я помогаю тем, кто приходил мне на помощь ранее». Опросник направлен на выявление основных установок, связанных с кооперативным поведением по отношению к родственникам и неродственникам.

Статистический анализ данных проводился в программе SPSS.

## Результаты

Описательная статистика в двух изучаемых группах представлена в таблице 1 для возраста и антропометрических данных и в таблице 2 для 6-ти шкал эмпатии и 7-ми вопросов на взаимопомощь. Выборки достоверно различались по возрасту, пальцевому индексу правой руки, весу и индексу массы тела. Мужчины из Боговарова были старше, имели более высокий вес и индекс массы тела и пальцевый индекс. По росту, силе кисти и пальцевому индексу левой руки группы не различались. Также выборки достоверно различались

по количеству родных братьев у опрошиваемых и по переменной «порядок рождения» (точный критерий Фишера двухсторонний  $p < 0,05$ ) – сравнивались частоты типов семьи по количеству братьев (4 типа – 0 = 0 родных братьев; 1 = 1 родной брат; 2 = 2 брата; 3 = 3 и больше братьев) и типов по порядку рождения (1 = первый ребенок в семье; 2 = второй; 3 = третий; 4 = четвертый и далее) (табл. 3).

Также следует отметить, что десантники в целом имели более высокий уровень образования (военное училище окончили более 90% опрошенных) по сравнению с контрольной группой (более половины сельских жителей имели только среднее образование).

Дополнительно был проведен частотный анализ сопоставления долей ответов «никогда», «иногда», «часто» и «всегда» в двух группах для вопросов о взаимопомощи, по которым группы достоверно различались: «в конфликте я принимаю сторону родственника» и «слабых нужно защищать» (рис. 1). «Часто» и «всегда» готовы были встать на сторону родственника 33% и 44% соответственно военных, и лишь 16% и 30% сельских жителей. При этом придерживались мнения, что слабых нужно защищать всегда 79% мужчин из группы контроля и лишь 52% военных-десантников. (Уровень достоверности точного критерия Фишера двустороннего <0,01).

**Таблица 2. Сравнение групп. Эмпатия и взаимопомощь**  
**Table 2. Group comparison. Empathy and mutual aid**

Признак	Десантники			Контрольная группа			<i>t</i>	<i>p</i>
	N	M	SD	N	M	SD		
Рациональный канал эмпатии	100	<b>2,68</b>	0,886	100	<b>2,23</b>	1,332	2,812	<b>0,005</b>
Эмоциональный канал эмпатии	100	<b>1,96</b>	1,279	100	<b>2,19</b>	1,447	-1,191	0,235
Интуитивный канал эмпатии	100	<b>2,11</b>	1,449	100	<b>2,66</b>	1,777	-2,399	<b>0,017</b>
Установки, способств. эмпатии	100	<b>3,45</b>	1,201	100	<b>2,77</b>	1,294	3,852	<b>&lt; 0,001</b>
Проникающая способность к эмпатии	100	<b>3,80</b>	1,371	100	<b>3,07</b>	1,257	3,925	<b>&lt; 0,001</b>
Идентификация в эмпатии	100	<b>2,38</b>	1,301	100	<b>2,02</b>	1,531	1,792	0,075
Общая эмпатия	100	<b>16,38</b>	3,615	100	<b>15,04</b>	4,824	2,223	<b>0,027</b>
Помогаю родственникам	100	<b>3,62</b>	0,693	100	<b>3,71</b>	0,608	-0,976	0,330
Защищаю родственников, применяя силу, если надо	100	<b>3,80</b>	0,512	100	<b>3,64</b>	0,704	1,837	0,068
Помогаю нуждающимся неродственникам	100	<b>3,09</b>	0,793	100	<b>3,07</b>	0,807	0,177	0,860
Слабых нужно защищать	100	<b>3,27</b>	0,863	100	<b>3,79</b>	1,140	-3,638	<b>&lt; 0,001</b>
В конфликте принимаю сторону родственника	100	<b>3,17</b>	0,877	100	<b>2,69</b>	0,982	3,647	<b>&lt; 0,001</b>
Становлюсь на сторону более сильного	100	<b>1,46</b>	0,688	100	<b>1,64</b>	0,859	-1,636	0,103
Помогаю тем, кто помогал мне	100	<b>3,51</b>	0,772	100	<b>3,51</b>	0,077	0,000	1,000

Примечания. N – численность выборки; M – среднее значение признака; SD – стандартное отклонение; *t* – критерий Стьюдента; *p* – достоверность: <0,0001\*\*\*, <0,001\*\*, <0,01\*.

Notes. N – sample size; M – mean value of the trait; SD – standard deviation; *t* – критерий Стьюдента; *p* – reliability: <0,0001\*\*\*, <0,001\*\*, <0,01\*.

**Таблица 3. Демографическая статистика в двух группах**  
**Table 3. Demographic statistics of the two groups**

Количество братьев			Количество сестер			Порядковый номер рождения		
	Десантники	Контроль		Десантники	Контроль		Десантники	Контроль
0	61%	42%	0	42%	30%	1	54%	38%
1	27%	30%	1	44%	49%	2	33%	32%
2	4%	13%	2	12%	12%	3	8%	16%
от 3 до 12	8%	15%	от 3 до 12	2%	9%	от 4 до 12	5%	14%

Многомерный ковариационный анализ (MANCOVA), проведенный отдельно для оценки уровня эмпатии (6 переменных) и взаимопомощи (7 переменных) в качестве зависимых переменных, «группы» (десантники vs контроль), «количество братьев», «количество сестер» и «порядок рождения» в качестве фиксированных факторов и «возраста», «BMI» и «2D:4D» по правой руке в качестве ковариаты выявил следующие эффекты.

Общий многомерный эффект фактора «группа» на оценку шести аспектов эмпатии не был статистически значимым, как и эффекты остальных трех фиксированных факторов ( $p > .05$ ). Достоверно значимым был эффект фактора «возраст» ( $F(7.137) = 3.035, p < .05, \eta^2 = .134$ ) и фактора «BMI» ( $F(7.137) = 2.304, p < .05, \eta^2 = .105$ ). Общий многомерный эффект фактора «пальцевой индекс 2D:4D» (ковариата) по правой руке обнаружен не был ( $p > .05$ ).

Результаты одномерных тестов в структуре MANCOVA выявили статистически значимый эффект фактора «количество сестер» на самооценки по шкале «рациональный канал эмпатии» ( $\eta^2 = .076$ ): самооценки по этой шкале были выше у респондентов с меньшим количеством сестер (рис. 2). Возраст оказал отрицательное влияние на «проникающую способность к эмпатии» ( $\eta^2 = .081$ ) и «установки, способствующие эмпатии» ( $\eta^2 = .047$ ) (рис. 3). Эффект взаимодействия «количество сестер»\*«порядок рождения» выявлен на переменную «рациональный канал эмпатии» ( $\eta^2 = .104$ ).

Общий многомерный эффект фактора «группа» на оценку 7-ми утверждений о взаимопомощи показал высокую степень достоверности ( $F(7.137) = 2.269, p < .05, \eta^2 = .104$ ). Эффектов остальных фиксированных факторов, а также влияния «возраста» и индекса 2D:4D по правой руке обнаружено не было. Однако был выявлен многомерный эффект «BMI» ( $F(7.137) = 3.135, p < .005, \eta^2 = .138$ ) и эффект взаимодействия факторов «количество братьев»\*«порядок рождения» ( $F(49.1001) = 1.555, p < .05, \eta^2 = .495$ ).

По результатам одномерных тестов влияния фактора «группа» были обнаружены для измерений «в конфликте я становлюсь на сторону более сильного» ( $\eta^2 = .030$ ) и «я помогаю тем, кто приходил мне на помощь ранее» ( $\eta^2 = .030$ ). Фактор «количество братьев» влиял на переменную «в конфликте я принимаю сторону родственника» ( $\eta^2 = .062$ ), но только для контрольной группы (рис. 4). Мужчины из Боговарово с 2-мя и более братьями давали более высокие оценки по этому показателю, тогда как для десантников это обстоятельство не имело особого значения.

Также было установлено, что индекс массы тела, по которому достоверно различались груп-

пы, оказывает влияние на несколько аспектов взаимопомощи: «слабых нужно защищать» ( $\eta^2 = .039$ ), «в конфликте я принимаю сторону родственника» ( $\eta^2 = .031$ ) и «в конфликте я становлюсь на сторону более сильного» ( $\eta^2 = .031$ ).

Эффект взаимодействия «количество братьев»\*«порядок рождения» оказал влияние на один аспект взаимопомощи – «я помогаю тем, кто приходил мне на помощь ранее» ( $\eta^2 = .096$ ).

Для дальнейшего изучения особенностей кооперативного поведения и основных аспектов эмпатии определялись степень и характер статистической взаимосвязанности рассматриваемых переменных. Были выявлены следующие значимые корреляции: количество братьев положительно коррелировало с установками «слабых нужно защищать» и «я помогаю тем, кто приходил мне на помощь ранее». BMI был положительно связан со стремлением «слабых нужно защищать» и «в конфликте я принимаю сторону родственника». Обнаружена отрицательная связь количества братьев в семье с несколькими аспектами эмпатии, а именно с «рациональным каналом эмпатии» и «установками, способствующими эмпатии». Количество сестер и порядок рождения также были отрицательно связаны с «установками, способствующими эмпатии».

Таким образом, фактор «группа» оказал влияние лишь на некоторые параметры кооперативного поведения. Размеры семьи, в которой росли испытуемые, а также индекс массы тела не оказывали положительного влияния (выше в Боговарово) на переменную «в конфликте я принимаю сторону родственника». Можно предположить, что в основе самооценок по данному показателю лежат когнитивные характеристики, связанные с парохильностью и экстраполяцией понятия «родственник» на товарищей по оружию.

## Обсуждение

Представленные в данной статье результаты указывают на достоверные отличия группы десантников от контрольной группы мужчин по пальцевому индексу. Эти данные вполне согласуются с работами других авторов (а также нашими собственными), ранее отмечавших, что более низкие пальцевые индексы (по сравнению с контрольной группой из той же популяции) выявляются у лиц, выбравших сопряженные с риском специальности (полиция, военная служба) [Бутовская с соавт., 2017; Kociuba et al., 2016; Koziei et al., 2018]. Однако в работе Ворачека и его соавторов, изучавших группу пожарных, отличий по пальцевому индексу по сравнению с контролем обнаружено не было [Voracek et al., 2010].

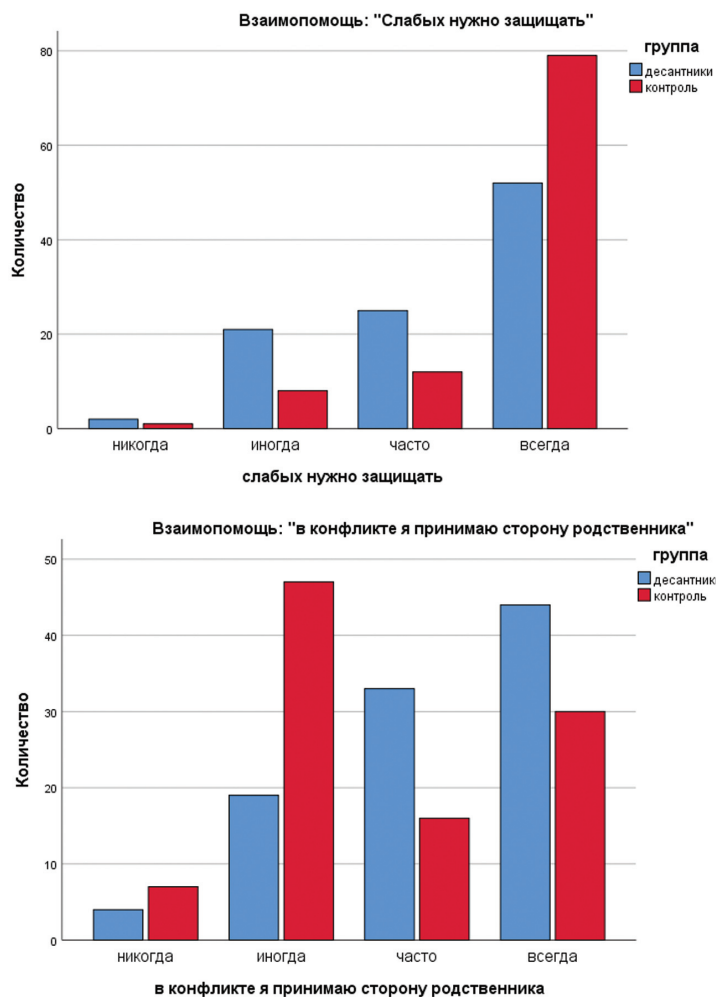


Рисунок 1. Частотный анализ сопоставления долей ответов на утверждения «слабых нужно защищать» и «в конфликте я становлюсь на сторону родственника»

Figure 1. Frequency analysis of comparing the proportion of responses to the statements «weak need to be protected» and «in the conflict I take the side of a relative»

Примечания. Уровень достоверности точного критерия Фишера двустороннего < 0,01.  
Notes. The level of confidence of Fisher's exact two-sided test is < 0.01.

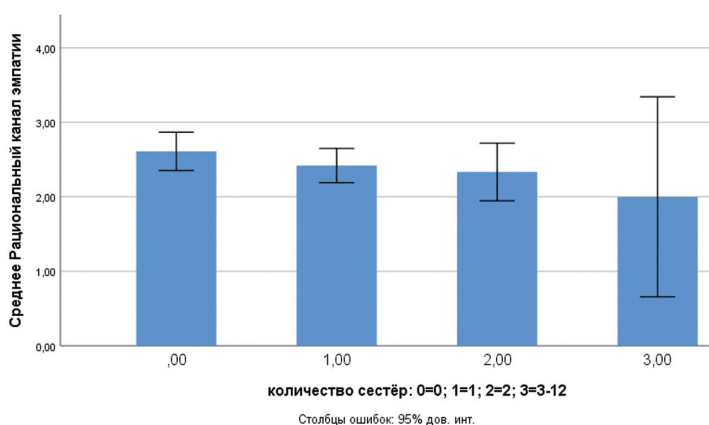


Рисунок 2. Влияние количества сестер на самооценки по рациональному каналу эмпатии

Figure 2. The influence of the number of sisters on self-esteem through a rational channel of empathy

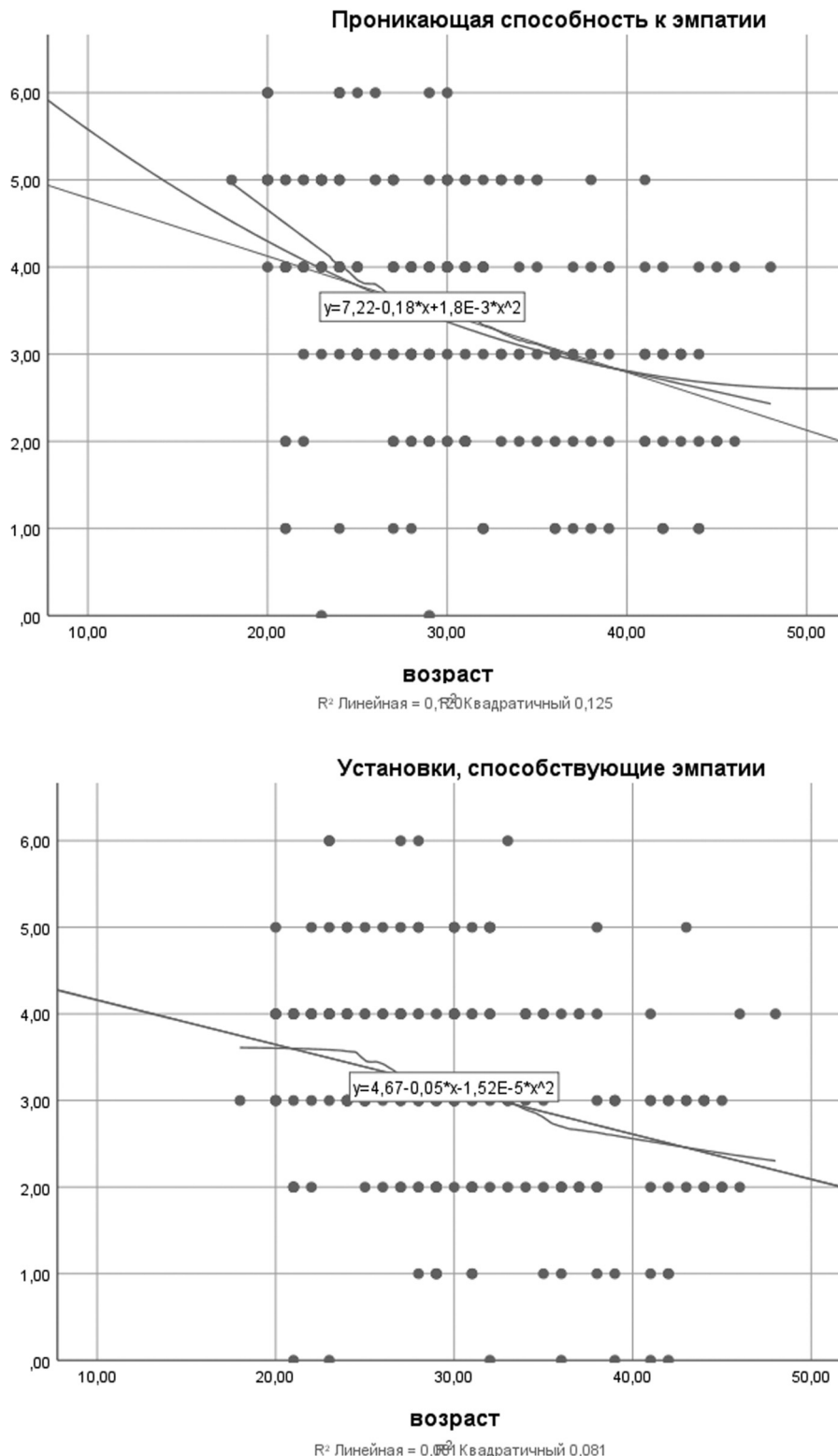


Рисунок 3. Влияние возраста на проникающую способность к эмпатии и установки, способствующие эмпатии

Figure 3. The influence of age on the penetrating ability to empathy and attitudes promoting empathy

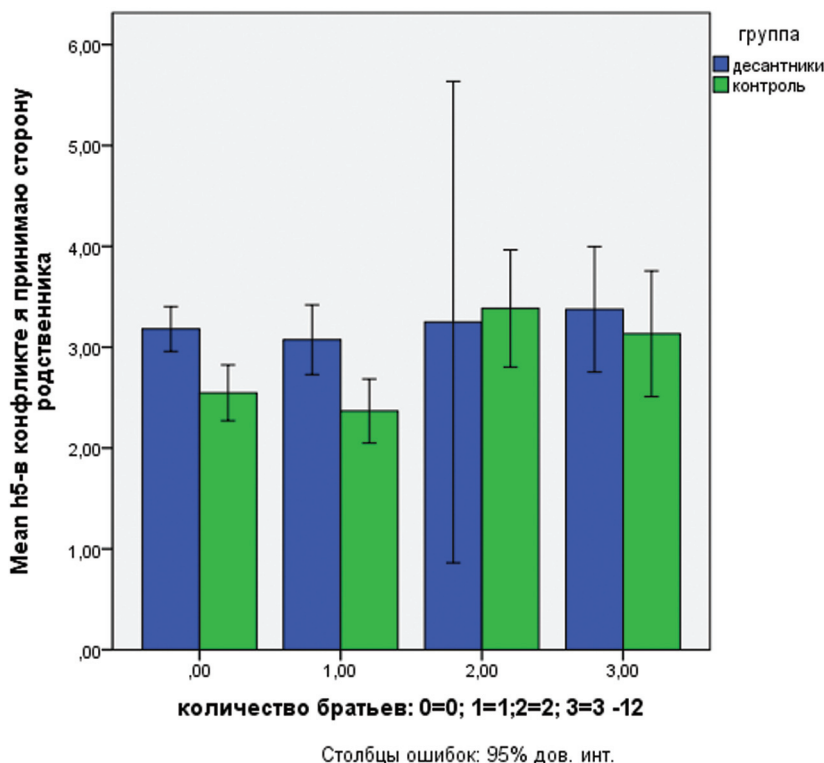


Рисунок 4. Влияние количества братьев в семье на аспект взаимопомощи «в конфликте я принимаю сторону родственника»

Figure 4. Influence of the number of brothers in the family on the aspect of mutual assistance «in the conflict I take the side of a relative»

Более высокий индекс массы тела выявлен в нашем исследовании у контрольной группы мужчин из Боговарово. Более низкий индекс у военных, вероятно, объясняется характером профессиональной деятельности (необходимость поддержания хорошей физической формы у военных) и возрастом (мужчины из Боговарово были несколько старше).

Десантники отличались от контрольной группы по ряду демографических показателей. Среди мужчин из группы военных было больше первенцев и значительно меньше третьих, четвертых и далее по счету детей в семье; среди мужчин из Боговарово было гораздо меньше единственных детей в семье. Кроме того, они имели больше родных братьев по сравнению с десантниками. То есть десантники в целом воспитывались в меньших по размеру семьях.

Статистический анализ показал, что десантники демонстрировали более высокий уровень когнитивной эмпатии, ассоциированный с рациональным каналом (способность оценки состояния другого человека и его поведения). В рамках имеющихся данных, к сожалению, мы можем только предположить, что эти отличия могут носить врож-

денный характер. Однако представляется очевидным, что фактор образования также сыграл свою роль: он был выше у десантников. Кроме того, имел место профессиональный отбор: более высокие требования к когнитивным характеристикам десантников по сравнению с мужчинами контрольной группы. Очевидно, что в условиях боевых действий способность быстро оценивать состояние окружающих (своих – знакомых и чужих – незнакомых) является исключительно важной. Самооценки по шкале «интуитивный канал эмпатии» у сельских мужчин были выше, по сравнению с военными. По-видимому, этот аспект когнитивной эмпатии более адаптивен в условиях повседневного общения, когда формирование представлений о партнере осуществляется на основе предшествующего индивидуального опыта человека, но не сопряжено с необходимостью принятия моментальных решений. Десантники давали достоверно более высокие оценки по шкале «проникающая способность к эмпатии», что указывает на их более развитые коммуникативные способности и умение формировать атмосферу открытости, доверительности при общении с окружающими (исключительно значимая личностная

характеристика в условиях экстремальных ситуаций, связанных с напряженностью и вероятной враждебностью в местах потенциальных военных действий). Наконец, для десантников получены более высокие баллы по шкале «установки, способствующие эмпатии». Этот канал крайне важен при оценке общей способности к эмпатии, поскольку все каналы эмпатии действуют более интенсивно и надежно при отсутствии препятствий со стороны установок личности. По другим каналам эмпатии различий между тестируемыми группами не выявлено. По способности сопереживать, умению ставить себя на место другого десантника не отличались от контроля.

Таким образом, десантники в целом характеризовались более высоким уровнем эмпатии. Отличия от контрольной группы были связаны с более развитыми когнитивными и коммуникативными способностями к эмпатии, усиленными общей предрасположенностью к эмпатии (установки, способствующие эмпатии).

В нашем исследовании ни уровень эмпатических способностей, ни структура организации взаимопомощи не выявили зависимости от пальцевого индекса на правой руке. При этом на эмпатию в большей степени влиял возраст испытуемых: более молодые люди оказались более эмпатичны.

Данные о том, что десантники в большей степени были готовы приходить на помощь родственникам в условиях конфликта (при этом число братьев и сестер у них было ниже, чем в контрольной группе), могут объясняться ассоциацией «товарищ по оружию» – «брат – родственник». Именно возникновением подобной ассоциативной цепочки в условиях, когда группе угрожает опасность, эволюционисты объясняют загадку самопожертвования во благо неродственников (не носителей общих генов). Это так называемый феномен фиктивного родства [Nesse, 2001; Atran, 2003; Abou-Abdallah et al., 2016]. Побратимство играло чрезвычайно важную роль в традиционных обществах, особенно военизированных, и продолжает оставаться центральным стержнем в формировании сплоченных мужских коллективов в настоящее время [Бутовская, Тишков, 2018; Eisenstadt, 1956; Bracewell, 2016; Magoti, 2018; Vohra, 2018]. Однако профессиональная подготовка как фактор, повышающий вероятность такой вовлеченности, представляется слишком простым объяснением. Очевидно, существенную роль в этом процессе играют глубинные нейробиологические механизмы, обеспечивающие социальный бондинг и синхронизацию социальной активности, столь необходимые для успешной деятельности в команде

в условиях боевых действий, сформировавшиеся отбором в историческом прошлом человечества. Некоторые исследователи полагают, что окситоцин играет определенную регулирующую роль в условиях конфликтных ситуаций, повышая индивидуальную способность адекватно воспринимать социальные стимулы [Bartz et al., 2010]. Данные, представленные в этой статье, не дают возможности проверить высказанные допущения. Однако выводы других авторов, изучавших модели интеграции военизированных группировок в традиционных обществах [Xygalatas et al., 2013; Macfarlan et al., 2014; Glowacki et al., 2016], и сведения о том, что социальный бондинг и ритуалы, направленные на синхронизацию общей активности группы, стимулирует выработку окситоцина [Carter, 2014; Burkett et al., 2016; Samuni et al., 2017], служат для них косвенным подтверждением. Умение координировать действия в группе и оказывать помощь товарищам не менее важны для исследуемой профессиональной группы, чем риск, отвага, умение быстро принимать решения, хорошая физическая подготовка и устойчивая нервная система. Ранее нами было показано, что агрессивность, доминирование и кооперация не являются взаимоисключающими качествами [Ростовцева, Бутовская, 2018].

## Заключение

Подводя итоги данного исследования, следует сказать, что мы получили подтверждение всем трем выдвинутым гипотезам: пальцевой индекс на правой руке в группе десантников был ниже, чем в контроле; для десантников был характерен более высокий уровень эмпатии в целом и в частности в отдельных шкалах, связанных с когнитивными установками на эмпатию; десантники демонстрировали большую готовность принимать сторону родственника. Полученные данные интересны с точки зрения дополнительного вклада в развитие теории парохизального альтруизма. В частности, выявленная у десантников склонность вставать на сторону «своих» в конфликте – характеристика, ассоциированная с парохизализмом и поддерживающая одно из ключевых положений теории: в ситуации конфликта лояльность по отношению к членам группы усиливается. Выявленные между группами достоверные различия по показателям маскулинности и уровню эмпатии – дают углубленное представление о составляющих адаптивного морфопсихотипа мужчин – «воинов».

### Благодарности

Статья написана при финансовой поддержке гранта РНФ, № 18-18-00075.

Благодарим Администрацию Покровского сельского поселения Костромской области и Администрацию Октябрьского муниципального района Костромской области за помощь в организации исследования.

### Библиография

- Бойко В.В. Диагностика уровня эмпатических способностей / Практическая психодиагностика. Методики и тесты: Учеб. пособие. / Под ред. Д.Я. Райгородского. Самара: БАХРАХ-М. 2001. С. 486-490.
- Бутовская М.Л. Универсальные морфо-психотипы человека: адаптация к условиям среды и оптимизация репродуктивного успеха // Вестник РФФИ, 2016. № 3 (91). С. 92-99.
- Бутовская М.Л., Апалькова Ю.И., Феденок Ю.Н. 2D:4D, самооценки по агрессии, склонности к риску и чертам личности у парашютистов // Вестник Московского университета. Серия 23. Антропология, 2017. № 2. С. 54-60.
- Бутовская М.Л., Бужилова А.П. Морфо-психологические комплексы как эволюционно стабильные стратегии человека в прошлом и настоящем // Труды Отделения историко-филологических наук 2015 / Под ред. В.А. Тишкова. М.: Наука. 2016. С. 94-117.

- Бутовская М.Л., Веселовская Е.В., Кондратьева А.В., Просикова Е.А. Морфо-психологические комплексы как индикаторы успешности в спорте: женщины // Вестник Московского университета. Серия 23. Антропология, 2012. № 2. С. 29-42.
- Бутовская М.Л., Веселовская Е.В., Прудникова А.С. Модели био-социальной адаптации человека и их реализация в условиях индустриального общества // Археология, этнография и антропология Евразии, 2010. № 4 (44). С. 143-154.
- Бутовская М.Л., Мкртчян Р.А. Пальцевой индекс и черты личности у армянских студентов: половые различия // Вестник Московского университета. Серия 23. Антропология, 2016. № 1. С. 76-85.
- Бутовская М.Л., Тишков В.А. Феномен индоктринации // Медийная индоктринация в современной общественной жизни / Под ред. В.К. Мальковой, В.А. Тишкова. М.: ИЭА РАН. 2018. С. 24-33.
- Просикова Е.А., Бутовская М.Л., Веселовская Е.В. Пропорции лица и особенности поведения у лиц юношеского возраста // Вестник Московского университета. Серия 23. Антропология, 2015. № 3. С. 59-70.
- Ростовцева В.В., Бутовская М.Л. Социальное доминирование, агрессия и пальцевой индекс (2D:4D) в кооперативном поведении молодых мужчин // Вопросы психологии, 2018. № 4. С. 65-80.

### Сведения об авторах

- Бутовская Марина Львовна, проф., д.и.н.;  
ORCID ID: 0000-0002-5528-0519; marina.butovskaya@gmail.com;  
Апалькова Юлия Игоревна; ORCID ID: 0000-0003-3839-8360;  
julia.apalkova@gmail.com;  
Феденок Юлия Николаевна, к.и.н.; ORCID ID: 0000-0001-6103-6064;  
fedенок.julia@gmail.com.

Поступила в редакцию 07.08.2019,  
принята к публикации 09.08.2019.

Butovskaya M.L.<sup>1, 2, 3</sup>), Apalkova Y.I.<sup>1</sup>), Fedenok J.N.<sup>1</sup>)

<sup>1</sup>) RAS Miklukho-Maklay Institute of Ethnology and Anthropology, Leninsky av., 32a, Moscow, 119334, Russia

<sup>2</sup>) National Research University Higher School of Economics, Myasnitskaya st., 20, Moscow, 101000, Russia

<sup>3</sup>) Russian State University for the Humanities, Miusskaya sq., 6, build. 2, Moscow, 125047, Russia

## EMPATHY AND COOPERATION AS COMPONENTS OF “WARRIOR” MORPHOPSYCHOLOGY IN HUMAN: COMPARATIVE ANALYSIS OF MILITARY AND CONTROL GROUPS

*Evolutionary theory suggests that intergroup conflicts that accompanied humanity throughout its history could help in the formation of specific morphopsychotypes, and play an important role in the development of behavioral strategies of cooperation with members of your group. The article analyzes the morphological parameters of men associated with masculinity, as well as their attitudes towards empathy and mutual assistance, and their relationship with professional activities, a significant part of which is involvement in a real violent intergroup conflict, or preparation for such interactions.*

**Materials and methods.** Socio-demographic characteristics, self-esteem on the level of empathy and attitudes to mutual aid, as well as anthropometry data for two groups of men (military paratroopers and rural residents) became the data for the study. The total sample size was 200 people, including 100 military and 100 villagers. The average age in the military group is 26.8±4.8 years and 33.9±7.3 years in the control group. Morphophysiological parameters are represented by a finger index, hand strength, height and weight of respondents.

**Results.** *The military men had significantly lower 2D:4D and BMI, compared to control. Men from the control group were older and grew up in larger families. All these factors and their interactions were taken into account when analyzing the differences between groups on self-esteem of the level of empathy (in the military it was significantly higher on general empathy, the exception was the intuitive channel of empathy), and mutual help (military in a conflict situation were more likely to support relatives, at the same time, they were less likely to agree with the statement that the weaker individuals should be protected).*

**Discussion.** *The results obtained are discussed in the context of the theory of cooperative behavior. It is concluded, that the ability for empathy and mutual assistance are important components of group interactions, they may partly represent the parochialism strategy. This strategy had been formed in historical past in the context of permanent intergroup conflicts, and served as the basis of group cohesion.*

**Keywords:** empathy; helping behavior; men; professional militaries; 2D:4D; hand grip strength

## References

- Boyko V.V. Diagnostika urovnya empaticheskikh sposobnostei [Diagnosis of the level of empathic abilities]. In: *Prakticheskaya psikhodiagnostika. Metodiki i testy: Ucheb. posob.* [Practical psychodiagnostics. Methods and tests: Study guide]. Ed. by D.J. Raygorodskiy. Samara, BAHRAH-M Publ., 2001, pp. 486-490. (In Russ.).
- Butovskaya M.L. Universal'nye morfo-psihotipy cheloveka: adaptatsiya k usloviyam sredi i optimizatsiya reproduktivnogo uspekha [Universal human morfo-psychotypes: adaptation to the environmental conditions and the optimization of reproductive success]. *Vestnik RFFI* [Herald of Russian Foundation for Basic Research], 2016, 3 (91), pp. 92-99. (In Russ.).
- Butovskaya M.L., Apalkova Y.I., Fedunok Y.N. 2D:4D, samoosenki po agressii, sklonnosti k risku i chertam lichnosti u parashyutistov [2D:4D, self-assessment of aggression, risk appetite and personality traits of parachutists]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo Universiteta. Series XXIII. Anthropologiya], 2017, 2, pp. 54-60. (In Russ.).
- Butovskaya M.L., Buzhilova A.P. Morfo-psikhologicheskie komplekсы kak evolyutsionno stabil'nye strategii cheloveka v proshlom i nastoyashchem [Morpho-psychological complexes as evolutionarily stable human strategies in the past and present]. In: *Trudy Otdeleniya istoriko-filologicheskikh nauk 2015* [Proceedings of the Department of Historical and Philological Sciences 2015]. Ed. by V.A. Tishkov. Moscow, Nauka Publ., 2016, pp. 94-117. (In Russ.).
- Butovskaya M.L., Veselovskaya E.V., Kondratyeva A.V., Prosikova E.A. Morfo-psikhologicheskie komplekсы kak indikatory uspekhov v sporte: zhenshchiny [Morphological and psychological complexes as indicators of success in sports: women]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo Universiteta. Series XXIII. Anthropologiya], 2012, 2, pp. 29-42. (In Russ.).
- Butovskaya M.L., Veselovskaya E.V., Prudnikova A.S. Modeli biosotsial'noi adaptatsii cheloveka i ikh realizatsiya v usloviyakh industrial'nogo obshchestva [Models of human bio-social adaptation and their implementation in industrial society]. *Arkheologiya, etnografiya i antropologiya Evrazii* [Archaeology, ethnography and anthropology of Eurasia], 2010, 4 (44), pp. 143-154. (In Russ.).
- Butovskaya M.L., Mkrtchyan R.A. Pal'tsevoi indeks i cherty lichnosti u armyanskikh studentov: polovye razlichiya [Finger index and personality traits of Armenian students: gender differences]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo Universiteta. Series XXIII. Anthropologiya], 2016, 1, pp. 76-85. (In Russ.).
- Butovskaya M.L., Tishkov V.A. Fenomen indoktrinatsii [Phenomenon of indoctrination]. In: *Mediinaya indoktrinatsiya v sovremennoi obshchestvennoi zhizni* [Media indoctrination in modern public life]. Ed. by V.K. Malkova, V.A. Tishkov. Moscow, IEA RAS Publ., 2018, pp. 24-33. (In Russ.).
- Prosikova E.A., Butovskaya M.L., Veselovskaya E.V. Proportsii litsa i osobennosti povedeniya u lits yunosheskogo vozrasta [Proportions of the person and features of behavior at persons of youthful age]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo Universiteta. Series XXIII. Anthropologiya], 2015, 3, pp. 59-70. (In Russ.).
- Rostovtseva V.V., Butovskaya M.L. Sotsial'noe dominirovanie, agressiya i pal'tsevoi indeks (2D:4D) v kooperativnom povedenii molodykh muzhchin [Social domination, aggression and finger index (2D:4D) in cooperative behavior of young men]. *Voprosy psikhologii* [Psychology issues], 2018, 4, 65-80. (In Russ.).
- Abou-Abdallah M., Kashima Y., Harb C. "Brothers" in arms: Does metaphorizing kinship increase approval of parochial altruism? *J. Cogn. Cult.*, 2016, 16 (1-2), p. 37.
- Adamczyk J.G., Krejpcio M., Boguszewski D., Michalak B., Koziei M. Applicability of the 2D:4D ratio in identifying predispositions for combat sports. *Journal of Combat Sports and Martial Arts*, 2017, 1 (2), 8, pp. 55-60.
- Aminu A.M., Udeze C.N., Samaila H., Yahya N.D., Salako M., Welcome M.O., Dane S. There is no sex-, handedness-, and hand grip strength-related dimorphism in digit ratio in both sedentary and athletic African young people. *Journal of Research in Medical and Dental Science*, 6 (6), 2018, pp. 108-113.
- Apalkova Y., Butovskaya M.L., Bronnikova N., Burkova V., Shackelford T.K., Fink B. Assessment of male physical risk-taking behavior in a sample of Russian men and women. *Evolutionary Psychological Science*, 2018, 4 (3), pp. 314-321.
- Atran S. Genesis of suicide terrorism. *Science*, 2003, 299, pp. 1534-1539.
- Bartz J.A., Zaki J., Bolger N., Hollander E., Ludwig N.N., Kolevzon A., Ochsner K.N. Oxytocin selectively improves empathic accuracy. *Psychol. Sci.*, 2010, 21, pp. 1426-1428. DOI: 10.1177/0956797610383439, PMID: 2085590.
- Bauer M., Blattman C., Chytilova J., Henrich J., Miguel E., Mitts T. Can war foster cooperation? *J. Econ. Perspect.*, 2016, 30 (3), pp. 249-274.
- Bescos R., Esteve M., Porta J., Mateu M., Irurtia A., Voracek M. Prenatal programming of sporting success: Associations of digit ratio (2D:4D), a putative marker for prenatal androgen action, with world rankings in female fencers. *J. Sport. Sci.*, 2009, 27 (6), pp. 625-632.
- Bowles S. Did warfare among ancestral hunter-gatherers affect the evolution of human social behaviors? *Science*, 2009, 324, pp. 1293-1294.
- Boyd R., Gintis H., Bowles S., Richerson P.J. The evolution of altruistic punishment. *PNAS*, 2003, 100 (6), pp. 3531-3535.
- Bracewell W. Ritual brotherhood across frontiers in the Eastern Adriatic hinterland, sixteenth to eighteenth centuries. *History and Anthropology*, 2016, 27 (3), pp. 338-358.

- Burkett J.P., Andari E., Johnson Z.V., Curry D.C., de Waal F.B.M., Young L.J. Oxytocin-dependent consolation behavior in rodents. *Science*, 2016, 351 (6271), pp. 375-378.
- Butovskaya M., Burkova V., Karelin D., Filatova V. The association between 2D:4D ratio and aggression in children and adolescents: Cross-cultural and gender differences. *Early Hum. Dev.*, 2019, 137, 104823.
- Butovskaya M., Burkova V., Karelin D., Fink B. Digit ratio (2D:4D), aggression, and dominance in the Hadza and the Datoga of Tanzania. *Am. J. Hum. Biol.*, 2015, 27 (5), pp. 620-627.
- Butovskaya M., Burkova V., Mabulla A. Sex differences in 2D:4D ratio, aggression and conflict resolution in African children and adolescents: a cross-cultural study. *J. Aggress. Confl. Peace Res.*, 2010, 2 (1), pp. 17-31.
- Butovskaya M., Fedenok J., Burkova V., Manning J. Sex differences in 2D:4D and aggression in children and adolescents from five regions of Russia. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 2013, 152 (1), pp. 130-139.
- Butovskaya M.L., Windhager S., Karelin D., Mezentseva A., Schaefer K., Fink B. Associations of physical strength with facial shape in an African pastoralist society, the Maasai of Northern Tanzania. *PLoS one*, 2018, 13 (5), p. e0197738.
- Carter C.S. Oxytocin pathways and the evolution of human behavior. *Annu. Rev. Psychol.*, 2014, 65, pp. 17-39. DOI: 10.1146/annurev-psych-010213-115110, PMID: 240501.
- Choi J.K., Bowles S. The coevolution of parochial altruism and war. *Science*, 2007, 318, pp. 636-640. DOI: 10.1126/science.1144237, PMID: 17962562.
- Crewther B., Cook C., Kilduff L., Manning J. Digit ratio (2D:4D) and salivary testosterone, oestradiol and cortisol levels under challenge: Evidence for prenatal effects on adult endocrine responses. *Early Hum. Dev.*, 2015, 91 (8), pp. 451-456. DOI: 10.1016/j.earhumdev.2015.04.011.
- Eisenbruch A.B., Lukaszewski A.W., Simmons Z.L., Arai S., Roney J.R. Why the wide face? Androgen receptor gene polymorphism does not predict men's facial width-to-height ratio. *Adapt. Human. Behav. Physiol.*, 2018, 4 (2), pp. 138-151.
- Eisenstadt S.N. Ritualized personal relations: blood brotherhood, best friends, compadre, etc: Some comparative hypotheses and suggestions. *Man*, 1956, 56, pp. 90-95.
- Fink B., Penton-Voak I. Evolutionary psychology of facial attractiveness. *Curr. Dir. Psychol. Sci.*, 2002, 11 (5), pp. 154-158.
- Fink J., Kikuchi N., Nakazato K. Effects of rest intervals and training loads on metabolic stress and muscle hypertrophy. *Clin. Physiol. Funct. Imaging*, 2018, 38 (2), pp. 261-268. DOI: 10.1111/cpf.12409.
- Georgiev A.V., Ryan C.P., Gettler L.T., McDade T.W., Kuzawa C.W. Second to fourth digit ratio (2D:4D) is unrelated to measures of somatic reproductive effort among young men from Cebu, the Philippines. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 2017, 163 (3), pp. 437-445.
- Ginges J., Atran S. *War as a moral imperative (not just practical politics by other means)*. Proc. R. Soc. B., 2011, 278, pp. 2930-2938. DOI: 10.1098/rspb.2010.2384.
- Glowacki L., Isakov A., Wrangham R.W., McDermott R., Fowler J.H., Christakis N.A. Formation of raiding parties for intergroup violence is mediated by social network structure. *PNAS*, 2016, 113, pp. 12114-12119. DOI: 10.1073/pnas.1610961113, PMID: 2779099.
- Halevy N., Bornstein G., Sagiv L. "In-group love" and "out-group hate" as motives for individual participation in intergroup conflict: A new game paradigm psychological science. *Psychol. Sci.*, 2008, 19 (4), pp. 405-411.
- Henrich J. Cultural group selection, coevolutionary processes and large-scale cooperation. *Journal of Economic Behavior & Organization, Evolution and Altruism*, 2004, 53 (1), pp. 3-35.
- Khurana T., Jukariya T., Singh S. Digit ratio: An indicator to the world within. *International Journal of Advances in Agricultural Science and Technology*, 2018, 5 (3), pp. 1-5.
- Kociuba M., Chakraborty R., Ignasiak Z., Kozie S. Digit ratio (2D:4D) moderates the change in handgrip strength on an aggressive stimulus: A study among Polish young adults. *Early Hum. Dev.*, 2019, 128, pp. 62-68.
- Kociuba M., Kozie S., Chakraborty R. Sex differences in digit ratio (2D: 4D) among military and civil cohorts at a military academy in Wroclaw, Poland. *J. Biosoc. Sci.*, 2016, 48 (5), pp. 658-671.
- Kohler F., Zimmermann A., Hager M., Sippel A.E. A genetic, non-transcriptional assay for nuclear receptor ligand binding in yeast. *Gene*, 2004, 337, pp. 113-119.
- Komaraju M., Karau S.J., Schmeck R.R., Avdic A. The Big Five personality traits, learning styles, and academic achievement. *Pers. Individ. Differ.*, 2011, 51, pp. 472-477.
- Kozie S., Kociuba M., Chakraborty R., Sitek A., Ignasiak Z. Further evidence of an association between low second-to-fourth digit ratio (2d:4d) and selection for the uniformed services: a study among police personnel in Wroclaw, Poland. *J. Biosoc. Sci.*, 2018, 50 (4), pp. 527-539.
- LeFevre J.A., Berrigan L., Vendetti C., Kamawar D., Bisanz J., Skwarchuk S.L. et al. The role of executive attention in the acquisition of mathematical skills for children in grades 2 through 4. *J. Exp. Child Psychol.*, 2013, 114, pp. 243-261. DOI: 10.1016/j.jecp.2012.10.005.
- Little A.C., Burriss R.P., Jones B.C., Roberts S.C. Facial appearance affects voting decisions. *Evol. Hum. Behav.*, 2007, 28, pp. 18-27.
- Macfarlan S.J., Walker R.S., Flinn M.V., Chagnon N.A. Lethal coalitionary aggression and long-term alliance formation among Yanomamo men. *PNAS*, 2014, 111, pp. 16662-16669. DOI: 10.1073/pnas.1418639111, PMID: 25349394.
- Magoti I.R. Compromising for peace through ritual practices among the Kuria of Tanzania and Kenya. *Utafiti*, 2018, 13 (2), pp. 67-87.
- Manning J.T., Fink B. Digit ratio (2D:4D) and aggregate personality scores across nations: Data from the BBC internet study. *Pers. Individ. Differ.*, 2011, 51 (4), pp. 387-391.
- Manning J.T., Henzi P., Venkatramana P., Martin S., Singh D. Second to fourth digit ratio: ethnic differences and family size in English, Indian and South African populations. *Ann. Hum. Biol.*, 2003, 30 (5), pp. 579-588.
- Manning J.T., Hill M.R. Digit ratio (2D: 4D) and sprinting speed in boys. *Am. J. Hum. Biol.*, 2009, 21 (2), pp. 210-213.
- Manning J.T., Morris L., Caswell N. Endurance running and digit ratio (2D:4D): implications for fetal testosterone effects on running speed and vascular health. *Am. J. Hum. Biol.*, 2007, 19 (3), pp. 416-421.
- Manning J.T., Stewart A., Bundred P.E., Trivers R.L. Sex and ethnic differences in 2nd to 4th digit ratio of children. *Early Hum. Dev.*, 2004, 80 (2), pp. 161-168.
- Manning J.T., Taylor R.P. Second to fourth digit ratio and male ability in sport: implications for sexual selection in humans. *Evol. Hum. Behav.*, 2001, 22 (1), pp. 61-69.
- Manning J.T., Trivers R., Fink B. Is digit ratio (2D:4D) related to masculinity and femininity? Evidence from the BBC internet study. *Evolutionary Psychological Science*, 2017, 3 (4), pp. 316-324.
- Manning, J.T. Digit ratio (2D:4D), sex differences, allometry, and finger length of 12-30 year olds: Evidence from the British Broadcasting Corporation (BBC) internet study. *Am. J. Hum. Biol.*, 2010, 22 (5), pp. 604-608.
- Meindl K., Windhager S., Wallner B., Schaefer K. Second-to-fourth digit ratio and facial shape in boys: the lower the digit ratio, the more robust the face. *P. Roy. Soc. B – Biol. Sci.*, 2012, 279, pp. 2457-2463. DOI: 10.1098/rspb.2011.2351.
- Nesse R.M. Natural selection and the capacity for subjective commitment. In: *Evolution and the capacity for commitment*. New York, Russell Sage, 2001, pp. 1-44.
- Penton-Voak I.S., Jones B.C., Little A.C., Baker S., Tiddeman B., Burt D.M., Perrett D.I. Symmetry, sexual dimorphism in facial proportions and male facial attractiveness. *P. Roy. Soc. B – Biol. Sci.*, 2001, 268, pp. 1617-1623. DOI: 10.1098/rspb.2001.1703.
- Perciavalle V., di Corrado D., Scuto C., Perciavalle V., Coco M. Anthropometrics related to the performance of a sample of male swimmers. *Percept. Mot. Skills*, 2014, 118 (3), pp. 940-950.
- Polo P., Mucoz Reyes J.A., Pita M., Shackelford T.K., Fink B. Testosterone-dependent facial and body traits predict men's sociosexual attitudes and behaviors. *Am. J. Hum. Biol.*, 2019, 31 (3), e23235.

- Ranson R., Stratton G., Taylor S.R. Digit ratio (2D:4D) and physical fitness (Eurofit test battery) in school children. *Early Hum. Dev.*, 2015, 91 (5), pp. 327-331.
- Ribeiro Jr. E., Neave N., Morais R.N., Kilduff L., Taylor S.R., Butovskaya M., Fink B., Manning J.T., Manning J.T. Digit ratio (2D:4D), testosterone, cortisol, aggression, personality and hand-grip strength: Evidence for prenatal effects on strength. *Early Hum. Dev.*, 2016, 100, pp. 21-25.
- Rusch H. The evolutionary interplay of intergroup conflict and altruism in humans: A review of parochial altruism theory and prospects for its extension. *Proc. R. Soc. B – Biol. Sci.*, 2014. DOI: 10.1098/rspb.2014.1539.
- Salmon C.A., Hehman J.A. Second to fourth digit ratio (2D:4D), tomboyism, and temperament. *Pers. Individ. Dif.*, 2018, 123, pp. 131-134.
- Samuni L., Preis A., Mundry R., Deschner T., Crockford C., Wittig R.M. Oxytocin reactivity during intergroup conflict in wild chimpanzees. *PNAS*, 2017, 114, pp. 268-273. DOI: 10.1073/pnas.1616812114, PMID: 2802 8227.
- Silva A.S., Mace R. Inter-group conflict and cooperation: field experiments before, during and after sectarian riots in Northern Ireland. *Front. Psychol.*, 2015, 6, p. 1790. DOI: 10.3389/fpsyg.2015.01790.
- Tomkinson J.M., Tomkinson G.R. Digit ratio (2D:4D) and muscular strength in adolescent boys. *Early Hum. Dev.*, 2017, 113, pp. 7-9.
- Vohra P. Creating kin, extending authority: Blood-brotherhood and power in medieval Iceland. In: *The Palgrave Handbook of Masculinity and Political Culture in Europe*. London, Palgrave Macmillan, 2018, pp. 105-131.
- Voors M., Nillesen E., Verwimp P., Bulte E., Lensink R., Van Soest D. Violent conflict and behavior: A field experiment in Burundi. *Am. Econ. Rev.*, 2012, 102 (2), pp. 941-964.
- Voracek M., Pum U., Dressler S.G. Investigating digit ratio (2D:4D) in a highly male dominated occupation: The case of firefighters. *Scand. J. Psychol.*, 2010, 51 (2), pp. 146-156.
- Wrangham R.W. Two types of aggression in human evolution. *PNAS*, 2018, 115, pp. 245-253. DOI: 10.1073/pnas.1713611115.
- Xi H., Li M., Fan Y., Zhao L. A comparison of measurement methods and sexual dimorphism for digit ratio (2D:4D) in Han ethnicity. *Arch. Sex. Behav.*, 2014, 43 (2), pp. 329-333.
- Xygalatas D., Mitkidis P., Fischer R., Reddish P., Skewes J., Geertz A.W., Roepstorff A., Bulbulia J. Extreme rituals promote prosociality. *Psychol. Sci.*, 2013, 24 (8), pp. 1602-1605.

**Information about Authors**

*Butovskaya Marina L.*, Prof., PhD, DSc.;  
ORCID ID: 0000-0002-5528-0519; marina.butovskaya@gmail.com;  
*Apalkova Yulia I.*, Researcher; ORCID ID: 0000-0003-3839-8360;  
julia.apalkova@gmail.com;  
*Fedenok Julia N.*, PhD; ORCID ID: 0000-0001-6103-6064;  
fedenok.julia@gmail.com.

<sup>1)</sup> МГУ имени М.В.Ломоносова, НИИ и Музей антропологии, 125009, ул. Моховая, д. 11, Москва, Россия;<sup>2)</sup> Институт этнологии и антропологии им. Н.Н. Миклухо-Маклая РАН, 119991, Ленинский пр., д. 32а, Москва, Россия

## К РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММЫ ПАЛЕОАУКСОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

**Введение.** Палеоауксологические исследования чаще всего ассоциируются с изучением изменчивости размеров длинных трубчатых костей по отношению к зубному возрасту. В то же время, в возрастной антропологии и клинической практике помимо зубного возраста и продольного роста используются и другие критерии биологической зрелости (например, скелетная). Более того, стертость жевательных поверхностей молочных и постоянных зубов также показывает достоверную связь с возрастом незрелых индивидов. В настоящей статье приводится обзор литературных источников и методических подходов, касающихся первичного анализа детских останков в аспекте их возрастной изменчивости. Целью работы является представление и обоснование авторской палеоауксологической программы для сбора данных по скелетированным останкам незрелых индивидов.

**Результаты и обсуждение.** Предлагаемая программа составлена из трех блоков: зубная система, описательные характеристики скелетной зрелости и остеометрия. Акцентируется внимание на необходимости сбора данных по нескольким относительно независимым системам признаков, важности документирования исходной информации, использованной для оценки возраста ребенка, а также проблеме межисследовательских расхождений в оценках зубного возраста.

**Заключение.** Авторами разработана широкая исследовательская программа, отражающая вариабельность процессов роста и формирования скелета человека. Являясь достаточно подробной, она может быть полезна специалистам, проявляющим интерес к соответствующей тематике и настроенных на детальный анализ скелетных останков незрелых индивидов. Предлагаемый подход в перспективе позволит унифицировать процедуру сбора палеоауксологических данных.

**Ключевые слова:** палеоантропология; палеоауксология; рост и развитие; зубной возраст; скелетная зрелость; остеометрия

### Введение

Палеоауксология<sup>1</sup> – научное направление, посвященное исследованию древнего человека по останкам незрелых индивидов, – находится на этапе накопления данных и поиска концептуальных методических решений. Это обстоятельство отражается в регулярном обсуждении, преимущественно зарубежными авторами, соответствующих

проблем теоретического и методического характера [Норра, 2000; Tillier, 2011; Ruff et al., 2013; Mays, 2018]. Ряд отечественных специалистов также проявляет интерес к данной тематике [Федосова, 2003; Куфтерин, 2017; Медникова, 2017; Buzhilova et al., 2018]. Однако, в отличие от традиционных направлений палеоантропологии и ауксологии, в «биоархеологии детства»<sup>2</sup> ведущая роль до сих пор принадлежит западным исследователям.

<sup>1</sup> Термин «палеоауксология» впервые использовала А.-М. Тилье в контексте изучения ростовых процессов у палеолитического человека [Tillier, 1995]. Позднее Р. Хоппа и Ч. Фицджеральд [Норра, Fitzgerald, 1999] предложили его более широкую трактовку, рассматривая «палеоауксологию» как направление, объединяющее все исследования процессов роста и развития в древних популяциях. В то же время этот термин по-прежнему не является общепринятым и не получил широкого

распространения. Первой «палеоауксологической» публикацией, при этом, считается исследование Ф. Джонстона [Johnston, 1962].

<sup>2</sup> В русскоязычной литературе термин используется в работе М.Б. Медниковой [Медникова, 2017]. Применение палеоауксологического подхода (например, к материалам из Галаери), позволяет считать, что автор рассматривает это направление в рамках общей «биоархеологии детства».

Палеоантропологические исследования, чаще всего, ассоциируются с изучением изменчивости размеров длинных трубчатых костей (ДТК) по отношению к зубному возрасту ребенка – подход, опирающийся на общепринятое мнение о том, что развитие зубной системы более консервативно и менее подвержено внешнему влиянию, нежели другие показатели биологического возраста [Mays, 2018]. Это подтверждается многочисленными исследованиями [Миклашевская с соавт., 1988; Cardoso, 2007], что позволяет считать зубной возраст наиболее адекватно отражающим хронологический [Васильев, 1996]. В то же время, в возрастной антропологии помимо зубного возраста и продольного роста используются и другие критерии биологической зрелости, включая скелетную, степень полового и общего морфологического развития [Миклашевская с соавт., 1988; Васильев, 1996; Moorrees et al., 1963a].

По мнению С. Мэйса [Mays, 2018], исследования ростовых процессов у детей и подростков и впредь будут играть одну из ведущих ролей в изучении «благополучия» древнего населения. Автор, при этом подчеркивает, что если мы хотим получить о них более полное представление, важно не ограничиваться измерениями продольных размеров длинных трубчатых костей (ДТК). Например, наиболее интенсивный рост костей черепа приходится на ранние этапы онтогенеза, а поперечные размеры ДТК могут продолжать увеличиваться и после того, как практически прекратился их продольный рост. Соответственно, изучая разные части скелета, мы можем осветить характер их роста в разные периоды онтогенеза.

В этой связи хотелось бы обратить внимание на описательную систему признаков, напрямую связанную с ростом и созреванием скелета, но незаслуженно менее обсуждаемую специалистами. Речь об оксификации и синостозировании первичных и вторичных центров окостенения. Обращение к этой системе важно, как минимум, для определения возраста на стадии раннего онтогенеза, когда формируется черепная коробка, а также в подростковом и раннем юношеском периоде, когда показатели скелетной зрелости начинают играть более важную роль. Труды Т. МакКерна и Т.Д. Стюарта [McKern, Stewart, 1957], а также М. Шэфера с соавторами [Schaefer et al., 2009] представляют примеры эффективного использования этой системы для оценки возраста невзрослого индивида. В отечественной литературе в этом отношении важны сводки, представленные в работе В.И. Пашковой [Пашкова, 1963].

Отклонения от модальной последовательности и времени синостозирования центров оксификации

существуют как на внутригрупповом, так и на межгрупповом уровнях [Schaefer, Black, 2007; Lenover, Seselj, 2019]. Выраженное отставание в развитии первичных или вторичных центров оксификации может указывать на патологическое состояние. Примером является задержка в закрытии родничков у детей при рахите [Lewis, 2018, p. 210]. Заметное отклонение во времени синостозирования центров оксификации в более позднем возрасте может свидетельствовать о гормональных нарушениях. Крайний пример существования подобной взаимосвязи представляет случай известного кастрата Фаринелли, у которого на момент смерти (около 78 лет) не закрылись швы подвздошного гребня и медиального края лопатки [Belcastro et al., 2011].

Еще одним потенциальным направлением в рамках изучения описательных признаков скелетной зрелости является возможность определения пубертатного спурта. В частности, С. Мэйс [Mays, 2018] говорит о невозможности выявить возраст, в котором он происходил, исследуя лишь изменчивость продольных размеров длинных трубчатых костей в археологической выборке. Причиной этого является и сам метод исследования (поперечный срез), и неоднородность выборки, что приводит к «смазыванию» пика. В то же время, известен ряд описательных признаков, коррелирующих со стадией пубертатного спурта и используемых в клинической практике и возрастной антропологии. Ф. Шэпланд и М. Льюис [Shapland, Lewis, 2013, 2014] проанализировали несколько подобных особенностей, в числе которых были: стадия минерализации постоянного клыка нижней челюсти, степень оксификации крючка крючковидной кости, стадия синостозирования эпифизов фаланг пальцев кисти, лучевой кости и подвздошного гребня, а также морфогенеза верхних шейных позвонков.

Возвращаясь к зубной системе, хотелось бы обратить внимание на работу А. Демирджяна, написанную совместно с известным антропологом Дж. Таннером [Demirjian et al., 1973], а также исследования К. Морреса с соавторами [Moorrees et al., 1963a, b]. Эти авторы доказывают, что оценка степени формирования зуба является более надежным индикатором зрелости зубной системы, чем стадия прорезывания, которая в большей степени зависит от внешних и внутренних факторов. Система К. Морреса с соавторами используется в современных антропологических работах и включена в «Стандарты...» [Buikstra, Ubelaker, 1994]. Она обсуждается в следующем разделе.

А. Демирджян и соавторы выделяют два подхода к оценке зубного возраста. Первый, названный «атласным» («Atlas approach»), определяет серии

типичных стадий каждой возрастной последовательности на изучаемом возрастном отрезке. Новая серия наблюдений сопоставляется с этими стадиями, затем производится оценка зубного возраста ребенка. Согласно второму подходу, представленному ранее Дж. Таннером с соавторами [Tapner et al., 1962], каждому элементу приписывается собственная стадия развития, затем баллы по всем изучаемым элементам суммируются в общую балловую оценку. Далее уже она преобразуется в возраст в соответствии с существующей референтной таблицей.

Авторы сочли, что для расчета суммарной балловой оценки достаточно проанализировать 7 постоянных зубов левой стороны нижней челюсти. При этом использование данной системы подразумевает обязательное наличие их полного комплекта у изучаемых индивидов. В противном случае предлагается ряд рекомендаций. Так, если отсутствующий слева зуб имеет антимер, то соответствующий балл определяется по нему. В противном случае для обобщенной оценки можно использовать лишь имеющиеся зубы, тогда следует сравнивать их с данными по той же группе зубов. По мнению авторов, вероятно, имеет смысл разработка системы оценивания для наиболее часто присутствующей комбинации зубов. Однако разные комбинации дают разную оценку зубного возраста и могут отражать несколько различающиеся аспекты зубной зрелости [Demirjian et al., 1973].

Схожий подход использовался в недавней работе Б. Бартольди с соавторами [Bartholdy et al., 2019] при разработке метода оценки возраста по стертости коронок зубов у детей и подростков. Авторы использовали модифицированную схему балловой оценки стертости по Х. Смит, применив её одновременно к молочным и постоянным зубам в выборке индивидов 1–19 лет. Каждому зубу присваивался балл, затем усреднявшийся для всех зубов одного индивида и использовавшийся в дальнейшем. Проблема сведения стертости молочных и постоянных зубов в одну схему решена путем разделения оценок: молочным зубам присваиваются баллы от 0 до 8, постоянным – от 8 до 16. Авторы подтвердили наличие достоверной связи между возрастом и степенью стертости жевательных поверхностей коронок, причем стертость молочных зубов демонстрировала большую скорость стирания. На основе полученных результатов, Б. Бартольди с соавторами предложили соответствующее программное обеспечение для определения зубного возраста (доступно в сети Интернет и работает через пакет R) [см. инструкцию по установке программы: Bartholdy et al., 2019, Data S2]. Авторы призывают исследователей к сопоставлению результатов по другим выборкам с полученными

ими, а предлагаемое программное обеспечение, кроме прочего, подразумевает возможность построения моделей на основе собственных данных.

Стандартной схемы описания стертости жевательных поверхностей молочных зубов пока не существует. Однако уже сейчас можно выделить несколько подходов к сбору данных. Представителем первого является С. Мэйс, который предпочитает использовать количественный метод, определяя степень стертости путем измерения высоты коронки зуба [Mays, Pett, 2014]. Представители второго подхода – А. Клемент и Э. Фрейн [Clement, Freyne, 2012] предложили на цифровых фотографиях количественно оценивать площадь обнажившегося дентина по отношению к площади поверхности зуба. Согласно третьему подходу, стертость оценивается по порядковой шкале [напр., Bartholdy et al., 2019].

### Предпосылки и основные источники

Размышляя над необходимостью разработки комбинированной программы сбора данных, ориентированной на исследование возрастной изменчивости скелета ребенка, мы опирались на два основных источника. В первую очередь, на «Стандарты...» [Buikstra, Ubelaker, 1994], а во вторую – но не в меньшей степени – на монографию М. Шэфер с соавторами [Schaefer et al., 2009]. В частности, стандартный протокол [Buikstra, Ubelaker, 1994] включает, помимо прочего, программу сбора комплексных данных по невзрослым индивидам, а именно, бланки регистрации ряда размеров костей черепа и посткраниального скелета, стадий синостозирования нескольких центров оссификации, а также сохранности и состояния зубной системы. В последних двух случаях предлагается поэлементная и позубная система фиксации. Именно этот подход тщательной регистрации разнохарактерных первичных признаков лег в основу предлагаемой программы. Второй источник – монографию М. Шэфер с соавторами [Schaefer et al., 2009], в настоящее время можно считать базовым руководством по остеологии невзрослых индивидов. Представленная в ней информация, касающаяся времени синостозирования и локализации центров оссификации, была взята за основу при формировании программы анализа описательных признаков созревания скелета. Многие признаки остеометрической части программы также позаимствованы из данной работы.

Система регистрации признаков, предлагаемая в «Стандартах...» Дж. Байкстры и Д. Юбелэйкера, на первый взгляд, кажется неоправданно трудоемкой, но эта трудоемкость имеет под собой

серьезные методические и логические основания. В первую очередь – необходимость документирования и подробного описания останков коренного населения Америки, которые в любой момент могли быть перезахоронены и утеряны для научного описания [Buikstra, Ubelaker, 1994]. Специфика отечественных реалий в этом отношении иная, однако и в нашей стране не редки случаи, когда однажды исследованный материал недоступен для повторного изучения (например, перезахоронение останков после археологических раскопок, если передача их в музейные фонды затруднена). Другая, не менее важная цель, преследовавшаяся редакторами и авторами «Стандартов...», – достижение максимальной сопоставимости результатов, так как различные протоколы, используемые разными исследователями, существенно снижают возможность их сопоставления и увеличивают вероятность межисследовательских расхождений. Сопоставимость результатов, полученных при использовании «Стандартов...», достигается и за счет документации не только итогового решения специалиста (например, результат определения пола), но и самих признаков, на основе которых это решение было принято (форма лобкового симфиза, наличие/отсутствие преаурикулярной борозды и т.п.). Это позволяет, во-первых, самому исследователю при необходимости вернуться к первичным данным и пересмотреть свое решение, а во-вторых, в случае сопоставления, минимизировать субъективный фактор. Подобный подход способствует и пониманию того, какие именно признаки сыграли решающую роль при вынесении итоговой оценки (что не всегда очевидно, когда специалист использовал несколько методик одновременно). В русскоязычной литературе схожий подход применяется в судебно-медицинской остеологии [например, Гармус, 1991], в силу повышенных требований к точности и объективности.

В то же время, программа, представленная в «Стандартах...», будучи ориентированной на описание базовых признаков в серии в целом, не удовлетворяет в полной мере нуждам исследователя, ориентированного на изучение детских останков. Так, в бланке регистрации зон синостозирования [Buikstra, Ubelaker, 1994] представлены лишь стандартные зоны, на которые традиционно обращается внимание, и отсутствует ряд важных признаков, формирующихся в раннем онтогенезе (закрытие родничков, синостозирование частей затылочной кости и некоторые другие). Также отсутствует ряд зон, важных для определения возраста и скелетной зрелости у подростков (в частности, на костях кисти и стопы). Систематизация в данном бланке основана на анатомической локализации скелетного элемента, а не на возрасте

формирования, что на наш взгляд, создает некоторые неудобства. В «Стандартах...» используется простая трехбалльная шкала степени синостозирования центров оксификации, что упрощает регистрацию по сравнению с пятибалльной шкалой Т. МакКерна и Т.Д. Стюарта [McKern, Stewart, 1957]. На наш взгляд, однако, в ней не хватает третьей стадии Т. МакКерна и Т.Д. Стюарта (недавнее прирастание). Степень прирастания медиального эпифиза ключицы может быть оценена по этой шкале или по шкале Н. Лэнгли-Шёрли и Р. Джэнтса [Langley-Shirley, Jantz, 2010], работавших именно с этим участком кости и предложивших по нему свою программу определения возраста.

Измерительная программа, представленная в «Стандартах...», основана на работе И.Д. Фазекаша и Ф. Коши, посвященной судебно-медицинской остеологии плода [Fazekas, Kosa, 1978, цит. по: Buikstra, Ubelaker, 1994, p. 44–46]. В монографии М. Шэфер с соавторами [Schaefer et al., 2009] также представлены размерные характеристики, заимствованные из данной работы, однако программа измерений более полная и основана на некоторых других литературных источниках. Целесообразность измерения отдельных костей детского черепа для нас в настоящий момент не очевидна, и, вероятно, краниометрическая программа для детских черепов требует дальнейшего осмысления. Относительно посткраниального скелета, помимо регистрации самих размеров, мы стремились достичь сопоставимости с размерами костей у взрослых индивидов. В частности, в палеоантропологии одним из методов стандартизации данных по разным группам является стандартизация «детских» размеров на размеры «взрослых» соответствующей выборки [Mays, 2018]. Продольные размеры диафизов детских костей в данном случае сопоставляются с продольными размерами длинных трубчатых костей (ДТК) взрослых с проросшими эпифизами, что, очевидно, не учитывает возможной вариации в размерах самих эпифизов. Однако непосредственное сопоставление диаметров и обхватов на детских и взрослых костях возможно. В «Стандартах...» вслед за И.Д. Фазекашом и Ф. Кошей предлагается измерение ширины середины диафиза ДТК. В то же время в остеометрической литературе по «взрослым» чаще представлены обхватные размеры диафизов [Медникова, 1998], что заставляет нас отдавать предпочтение именно им. Безусловно, измерение ширины метафизов и эпифизов также важно (для сопоставления с дефинитивными размерами при анализе их изменчивости в онтогенезе в условиях меняющейся физической нагрузки).

Бланк, представленный в «Стандартах...» для зубной системы, предполагает регистрацию

сохранности, стадий формирования (но не прорезывания) зуба, стертости (только для постоянных зубов), а также ряда патологических изменений [Buikstra, Ubelaker, 1994]. Бланки для постоянных и молочных зубов даны отдельно. Взяв эту форму за основу, мы модифицировали систему регистрации, исключив из неё патологические изменения, и сконцентрировали на одной странице бланка (бланки «Стандартов...» по постоянным и молочным зубам занимают шесть(!) страниц) признаки, связанные с возрастом (стадия формирования зуба, стадия прорезывания, степень стертости жевательных поверхностей). Помимо схемы К. Морреса с соавторами для молочных [Moogees et al., 1963a] и постоянных [Moogees et al., 1963b] зубов (используется в «Стандартах...»), существуют и другие схемы регистрации стадий формирования отдельных зубов. Например, в работе Н.В. Алтухова [Алтухов, 1913] представлена схема кальцификации постоянных и молочных зубов, а также рассасывания корней молочных. В работе А. Демирджяна с соавторами [Demirjan et al., 1973] приводится восьмibalльная система (четыре стадии на коронку, четыре – на корень). Однако шестнадцатibalльная система К. Морреса с соавторами [Moogees et al., 1963a, b] относительно широкоупотребительна и рассчитана, в том числе, на исследование молочных зубов (включая стадии их резорбции).

Несмотря на некоторые недостатки, наиболее оптимальной системой фиксации стертости у детей в настоящее время является схема Б. Бартольди с соавторами [Bartholdy et al., 2019]. Недостаток заключается в проецировании стертости постоянных зубов на молочные. Важное достоинство, однако, состоит в ее «комбинированном» характере, т.е. она допускает одновременную оценку стертости молочных и постоянных зубов и учитывает тот факт, что постоянные зубы прорезываются позже и, соответственно, будут иметь меньшую степень стертости.

### Некоторые методические проблемы палеоантропологии

Существенную сложность представляет сопоставление результатов измерения продольных размеров диафизов длинных трубчатых костей, стандартизованных на оценку зубного возраста. Так еще Л. Кёнигсберг и Д. Холман [Konigsberg, Holman, 1999] предположили, что во многих случаях достоверные различия в темпах роста у представителей разных археологических выборок на

самом деле обусловлены их немногочисленностью и расхождениями в определении зубного возраста.

Проиллюстрируем это примером из собственной практики. В ходе исследования каждым автором независимо были изучены скелеты одних и тех же индивидов из могильников эпохи бронзы Южного Урала. При этом использовались разные подходы к определению зубного возраста. М.К. Карпетян опиралась преимущественно на схему Д. Юбелэйкера [Buikstra, Ubelaker, 1994], в сомнительных случаях прибегая к схемам Й. Густафсона и Й. Коха, а также Д.Л. Андерсона с соавторами в редакции Т. Уайта [White, Folkens 2005]. Когда наблюдение отклонялось в ту или иную сторону от наиболее близкой стадии зубной зрелости, вносилась поправка в 0,5 лет. В.В. Куфтериным использовался менее формализованный подход, и разные методы определения возраста комбинировались [Алтухов, 1913; Buikstra, Ubelaker, 1994, p. 51; AlQahtani et al., 2010]. Учитывались и общие размеры скелета. Для дальнейшего анализа было отобрано 25 индивидов с данными о зубном возрасте и результатами измерений длины бедренной кости без эпифизов, произведенных М.К. Карпетян (табл. 1).

Полученные данные проанализированы как для двух независимых выборок (А и В), с идентичными длинами бедренных костей, но несколько отличающимися оценками зубного возраста (рис. 1). Различия обусловлены тем, что первый автор (выборка В) чаще давал меньшую оценку возраста в интервале *infantilis I u II* (в среднем на 0,6 лет). Соответственно, в выборке В дети меньшего возраста имели более высокие значения длин бедренных костей в сравнении с выборкой А (данные В.В. Куфтерина). Это обусловило различия в полученных регрессионных моделях. Их сравнение с использованием теста Чоу, показало высокую и статистически значимую достоверность различий двух линий регрессии. Процедура сравнения регрессионных моделей изложена в Приложении 1.

Таким образом, сопоставление зубного возраста с продольными размерами бедренных костей позволяет заключить, что данные двух исследователей «ведут» себя по-разному, что, в свою очередь, можно было бы трактовать как наличие биологических различий между группами. Традиционно это могло интерпретироваться как отставание выборки А в темпах роста длинных трубчатых костей от выборки В, возможно свидетельствующее об ухудшении условий жизни группы.

Одним из решений проблемы сопоставимости данных разных исследователей может быть

**Таблица 1. Серии, включенные в регрессионный анализ**  
**Table 1. Samples included in regression analysis**

Могильник	N	Место хранения
Чумаровский	11	Стерлитамакский историко-краеведческий музей, Стерлитамак (раскопки Ю.А. Морозова, М.С. Чаплыгина, М.В. Стародубцева)
Каранаевский	3	
Николаевский	1	
Юлалы-8	4	Институт этнологических исследований им. Р.Г. Кузеева УФИЦ РАН, Уфа (раскопки И.И. Бахшиева)
Неплюевский	6	Институт истории и археологии УрО РАН, Екатеринбург (раскопки С.В. Шараповой)

сопоставление размеров посткраниального скелета не с итоговой оценкой возраста, а с некой характеристикой степени формирования зубной системы. Например, расчет среднего (или суммарного) балла развития (или степени прорезывания) по группе наиболее часто сохраняющихся зубов, либо на зуб/группу зубов, сроки кальцификации (или прорезывания) которых наиболее консервативны.

### Описание программы

Предлагаемый протокол представлен в Приложениях 2–4 и включает три блока: зубная система (Приложение 2), описательные характеристики скелетной зрелости (Приложение 3) и измерительная программа (Приложение 4). Программа апробировалась на материалах из могильников эпохи бронзы Южного Урала. Кажущаяся трудоемкость, после правильной раскладки скелета, компенсируется небольшим временем заполнения бланков (в среднем не более 30 минут). В силу ограниченного объема статьи, иллюстративные материалы из литературных источников в публикации не воспроизводятся. Соответственно, для ряда схем необходимо обращение к первоисточникам.

### Зубная система

На бланке регистрируется информация, связанная с возрастной изменчивостью зубной системы.

1. Этап прорезывания [AlQahtani et al., 2010, fig. 4]. Нужный зуб закрашивается соответствующим образом (см. бланк). Всего выделено четыре стадии: зуб глубоко в челюсти; подошел к поверхности (окклюзионная поверхность на уровне альвеолярного края); в процессе прорезывания (зуб вышел из альвеолы, но процесс незавершен); в окклюзии (дефинитивная стадия).

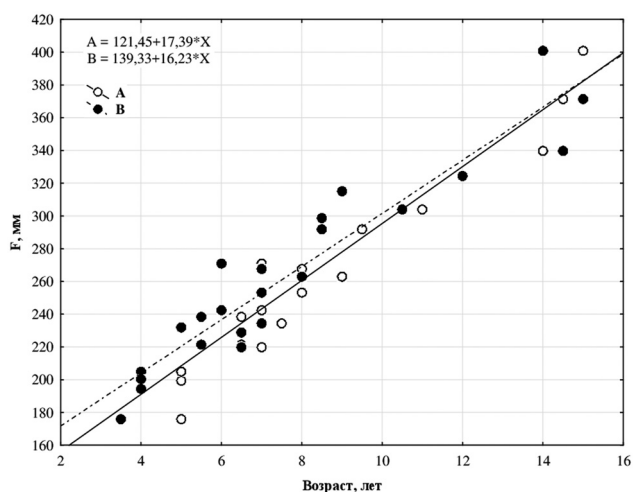


Рисунок 1. Сравнение линий регрессии, построенных для одной и той же выборки с опорой на зубной возраст, определенный разными авторами:

A – регрессионная модель, построенная по данным В.В. Куфтерина; B – регрессионная модель, построенная по данным М.К. Карапетяна. F – наибольшая длина бедренной кости без эпифизов

Figure 1. Comparing two linear regression models calculated for the very same sample using dental ages estimated independently by the two authors:

A – regression based on the results of V.V. Kufferin; B – regression based on the results of M.K. Karapetian. F – maximum femur length without epiphyses

2. Стадия кальцификации коронки/корня зуба (в ряде случаев может потребоваться рентгенография).
3. Степень стертости жевательных поверхностей зубов.

Заметим, что при заполнении бланка одновременно фиксируется информация о наличии зубов для наблюдения (при невозможности наблюдения соответствующие ячейки остаются пустыми). В случае, когда все зубы утеряны посмертно, но по состоянию альвеол можно заключить, что они находились в челюсти или прорезались, по желанию можно зафиксировать в бланке эту информацию,

поставив внизу метку в пункте «определено по состоянию альвеол». В случае наличия изолированных зубов, при утраченных челюстях, заполняется только информация о стадии кальцификации и стертости жевательных поверхностей. Нумерация зубов в бланке приведена согласно системе FDI [Keiser-Nielsen, 1971].

### *Описательные характеристики скелетной зрелости*

На бланке регистрируются стадии синостозирования первичных и вторичных центров оссификации. Он дополнен тремя описательными признаками: формирование барабанной части височной кости (возрастные изменения в первые 1,5 года жизни), формирование крючка крючковидной кости и этапы развития шейных позвонков (изменения в пубертатном периоде). Последние два признака приведены отдельно в нижней части бланка и могут заполняться по усмотрению исследователя. Очевидно, что стадии оссификации эпифизов, использующиеся в рентгенологии, к палеоантропологическому источнику неприменимы, поэтому программа ограничена регистрацией только стадий синостозирования. Признаки сгруппированы в соответствии со временем их формирования (от грудного к юношескому периодам онтогенеза). Таким образом, исследователь может заполнять лишь необходимую для данного наблюдения часть бланка. Например, при анализе останков детей младших возрастов, имеет смысл заполнять только первые две группы признаков, и нет нужды заполнять графы признаков, формирующихся в подростковом возрасте. Исключением могут быть случаи аномалий (например, незакрытый метопический шов). В этом случае можно поставить соответствующую отметку напротив конкретного признака. Заметим, что фиксация признаков отдельно по правой и левой сторонам для ряда костей занимает неоправданно много времени (например, кости кисти, стопы или боковых масс крестца). С целью упрощения для многих участков в бланке предусмотрена лишь общая оценка вне зависимости от стороны наблюдения.

### *Измерительная программа*

В представленную программу включены лишь две структуры черепа: базилярная часть затылочной и пирамида височной кости. Это легко узнаваемые структуры, которые хорошо сохраняются, в отличие от других более хрупких элементов детского черепа. Для них же разработаны метрические

критерии определения возраста у плодов и маленьких детей [Schaefer et al., 2009], что может способствовать приблизительной оценке возраста в случаях, когда зачатки зубов и другие элементы черепа не сохранились.

Заметим, что в измерительной программе приведены три варианта продольных размеров длинных трубчатых костей: без эпифизов (стандартно используется в палеоантропологических работах), с одним эпифизом (верхний или нижний, нужно подчеркнуть) и с обоими эпифизами. Вторым и третьим варианты необходимы для возможного последующего сопоставления с дефинитивными размерами длинных трубчатых костей, а также для случаев, когда один или оба эпифиза начали синостозироваться. Таким образом, алгоритм следующий: вначале измеряется длина без эпифизов (если они не начали прирастать), затем – длина с обоими эпифизами, в случае их наличия. Длина с одним из эпифизов измеряется в случае, когда второй эпифиз утерян. Эпифизы плотно приставляются к метафизу в естественном положении. В программу введены также ряд широтных размеров метафизов и эпифизов, обхватов, а также размеры костей таза.

## **Заключение**

Палеоантропология – лишь один из аспектов (методических подходов) «биоархеологии». Конечная ее цель заключается не в диагностике нарушений на индивидуальном уровне, а анализе биологического и социального благополучия группы с возможностью проведения дальнейших реконструкций. Предлагаемая программа охватывает значительную часть изменчивости, касающейся роста и формирования скелета, что в свою очередь, отражает физиологические процессы, происходящие в формирующемся организме. Являясь достаточно подробной, она может быть востребована специалистами, проявляющими интерес к данной тематике и заинтересованными в детальном анализе скелетных останков детей и подростков. Надеемся, что специалисты-антропологи, работающие в данном направлении, готовы к ее внедрению и обсуждению. Программа не является всеобъемлющей и не включает признаки, оценка которых возможна лишь деструктивными или высоко технологичными неинвазивными методами. Предлагаемый подход в перспективе позволит унифицировать процедуру сбора палеоантропологических данных.

## Благодарности

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 19-09-00354а.

## Библиография

Алтухов Н.В. Анатомия зубов. М.: Изд. А.А. Карцева, 1913. 124 с.  
 Васильев С.В. Основы возрастной и конституциональной антропологии. М.: Изд-во РОУ, 1996. 216 с. ISBN 5-204-00063-1.  
 Гармус А.К. Диагностика пола по качественным признакам таза // Судебно-медицинская экспертиза, 1991. № 2. С. 29-30.  
 Куфтерин В.В. Атлас абрисов костей конечностей детей и подростков для возрастной экспресс-диагностики (по материалам Гонур-депе). М.: Старый сад, 2017. 154 с. ISBN 978-5-89930-155-1.  
 Медникова М.Б. Биоархеология детства в контексте раннеземледельческих культур Балкан, Кавказа и Ближнего Востока. М.: Club Print, 2017. 223 с. ISBN 978-5-6040617-1-8.

Медникова М.Б. Остеометрическая методика в биоархеологических реконструкциях // Историческая экология человека. Методика биологических исследований. М.: Старый сад, 1998. С. 33-86.  
 Миклашевская Н.Н. Соловьева В.С., Година Е.З. Ростовые процессы у детей и подростков. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1988. 184 с.  
 Пашкова В.И. Очерки судебно-медицинской остеологии. М.: Медгиз, 1963. 154 с.  
 Федосова В.Н. Анализ процессов роста и развития в палеопопуляциях // Горизонты антропологии. М.: Наука, 2003. С. 521-530.

### Сведения об авторах

Карпетян Марина Кареновна, к.б.н., ORCID ID: 0000-0003-1886-8949; marishkakar@hotmail.com;  
 Куфтерин Владимир Владимирович, к.б.н., ORCID ID: 0000-0002-7171-8998; vladimirkufterin@mail.ru.

Поступила в редакцию 21.10.2019,  
 принята к публикации 22.10.2019.

Karapetian M.K.<sup>1)</sup>, Kufterin V.V.<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Lomonosov Moscow State University, Anuchin Research Institute and Museum of Anthropology, Mokhovaya str., 11, Moscow, 125009, Russia;

<sup>2)</sup> N.N. Miklukho-Maklay Institute of Ethnology and Anthropology, Russian Academy of Sciences, Leninski pr., 32a, 119991, Russia

## DEVELOPING THE PROTOCOL FOR PALEOAUXOLOGICAL STUDY

**Introduction.** *Paleoauxology tends to be associated with studies on long bone length variation relative to the dental age. However, in studies of growth and development and in clinical practice, criteria of biological maturity, other than dental age and longitudinal growth, are used as well (e.g. skeletal maturity). In addition, dental wear of deciduous and permanent dentition also shows significant correlation with the age of non-adult individuals. In this article we present the review of literature sources and methodological approaches, related to the primary analysis of non-adult remains as regards their age-related changes. The aim of this study is to present and substantiate a paleoauxological protocol for data collection on skeletonized non-adult remains.*

**Results and discussion.** *The proposed protocol consists of three blocks: dental system, descriptive characteristics of skeletal maturity and osteometry. The emphasis is on the need to collect data from several relatively independent systems of traits, the importance of documenting the source information used to estimate the age of a child, and the problem of inter-observer discrepancies in dental age estimates.*

**Conclusion.** *The authors have developed a broad research protocol encompassing the variability in growth and development of the human skeleton. Being sufficiently detailed, it can be useful to specialists who are interested in the topic and favor a detailed analysis of the non-adult skeletal remains. In a long run, the proposed approach will make it possible to unify the procedure of paleoauxological data collection.*

**Keywords:** bioarchaeology; paleoauxology; growth and development; dental age; skeletal maturity; osteometry

## References

- Altukhov N.V. *Anatomia zubov* [Dental anatomy]. Moscow, A.A. Kartsev Publ., 1913, 124 p. (In Russ.).
- Vasil'ev S.V. *Osnovy vozrastnoi i konstitutsional'noi antropologii* [Basic auxology and constitutional anthropology]. Moscow, RAE University Publ., 1996, 216 p. (In Russ.). ISBN 5-204-00063-1.
- Garmus A.K. Diagnostika pola po kachestvennym priznakam taza [Sex estimation from pelvic bone morphology]. *Sudebno-meditsinskaia ekspertiza* [Forensic Medical Expertise], 1991, 2, pp. 29-30. (In Russ.).
- Kufterin V.V. *Atlas abrisov kostei konechnosti detei i podrostkov dlia vozrastnoi ekspres-diagnostiki (po materialam Gonur-depe)* [Atlas of graphic contours of sub-adults' bones for age express estimation]. Moscow, Staryi Sad Publ., 2017, 154 p. (In Russ.). ISBN 978-5-89930-155-1.
- Mednikova M.B. *Bioarkheologiya detstva v kontekste ranne-zemledel'cheskikh kul'tur Balkan, Kavkaza i Blizhnego Vostoka* [Bioarchaeology of infancy in context of the early agricultural cultures of Balkans, Caucasus and Near East]. Moscow, Club Print Publ., 2017, 223 p. (In Russ.). ISBN 978-5-6040617-1-8.
- Mednikova M.B. Osteometricheskaya metodika v bioarkheologicheskikh rekonstruktsiakh [Osteometry in bioarchaeological reconstructions]. In: *Istoricheskaya ekologiya cheloveka: Metodika biologicheskikh issledovaniy* [Historical human ecology. Methods of biological research]. Moscow, Staryi Sad Publ., 1998, pp. 33-86. (In Russ.).
- Miklashevskaya N.N. Solov'eva V.S., Godina E.Z. *Rostovye protsessy u detei i podrostkov* [Growth processes in children and adolescents]. Moscow, Moscow State University Publ., 1988, 184 p. (In Russ.).
- Pashkova V.I. *Ocherki sudebno-meditsinskoj osteologii* [Forensic osteology essays]. Moscow, Medgiz Publ., 1963, 154 p. (In Russ.).
- Fedosova V.N. Analiz protsessov rosta i razvitiya v paleopopulatsiakh [Analysis of the processes of growth and development in palaeopopulations]. In: *Gorizonty antropologii* [Horizons of Anthropology]. Moscow, Nauka Publ., 2003, pp. 521-530. (In Russ.).
- AlQahtani S.J., Hector M.P., Liversidge H.M. Brief communication: The London atlas of human tooth development and eruption. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 2010, 142, pp. 481-490. DOI: 10.1002/ajpa.21258.
- Bartholdy B.P., Hoogland M.L.P., Waters Rist A. How old are you now? A new ageing method for nonadults based on dental wear. *Int. J. Osteoarchaeol.*, 2019, 29 (4), pp. 622-633. DOI: 10.1002/oa.2758.
- Belcastro M.G., Toderò A., Fornaciari G., Mariotti V. Hyperostosis frontalis interna (HFI) and castration: the case of the famous singer Farinelli (1705-1782). *J. Anat.*, 2011, 219 (5), pp. 632-637. DOI: 10.1111/j.1469-7580.2011.01413.x.
- Buikstra J.E., Ubelaker D.H. (Eds.). *Standards for data collection from human skeletal remains*. Fayetteville, Arkansas Archaeological Survey, 1994, 264 p.
- Buzhilova A., Arslanova J., Berezina N. Growth and health status of postmedieval children and adolescents in Central Russia. *Journal of Institute of Anthropology MSU*, 2018, 4, pp. 16-17. (Russian-Japanese Scientific Symposium «Physiological Anthropology and Human Ecology: Studies in Modern and Ancient Populations» (dedicated to the 90th Anniversary of Academician of RAS Tatiana Alexeeva): Abstracts. Moscow, 5th-7th December 2018).
- Cardoso H.F. Environmental effects on skeletal versus dental development: Using a documented subadult skeletal sample to test a basic assumption in human osteological research. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 2007, 132 (2), pp. 223-233. DOI: 10.1002/ajpa.20482.
- Chow G.C. Tests of equality between sets of coefficients in two linear regressions. *Econometrica*, 1960, 28 (3), pp. 591-605. DOI: 10.2307/1910133.
- Clement A.F., Freyne A. A revised method for assessing tooth wear in the deciduous dentition. In: Mitchell P.D., Buckberry J. (Eds.). *Proceedings of the twelfth annual conference of the British Association for Biological Anthropology and Osteoarchaeology* (BAR International Series 2380). Oxford, Archaeopress, 2012, pp. 119-129.
- Demirjian A., Goldstein H., Tanner J.M. A new system of dental age assessment. *Hum. Biol.*, 1973, 45 (2), pp. 211-227.
- Hoppa R.D. What to do with long bones: Towards a progressive palaeoauxology. *Anthropologie*, 2000, 38 (1), pp. 23-32.
- Hoppa R.D., Fitzgerald C.M. From head to toe: integrating studies from bones and teeth in biological anthropology. In: Hoppa R.D., Fitzgerald C.M. (Eds.). *Human growth in the past: Studies from bones and teeth*. Cambridge, Cambridge University Press, 1999, pp. 1-31.
- Johnston F.E. Growth of the long bones on infants and young children at Indian Knoll. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 1962, 20 (3), pp. 249-254. DOI: 10.1002/ajpa.1330200309.
- Konigsberg L., Holman D. Estimation of age at death from dental emergence and implications for studies of prehistoric somatic growth. In: Hoppa R.D., Fitzgerald C.M. (eds.). *Human growth in the past: Studies from bones and teeth*. Cambridge, Cambridge University Press, 1999, pp. 264-289.
- Keiser-Nielsen S. Federation Dentaire Internationale. Two-digit system of designating teeth. *Int. Dent. J.*, 1971, 21, pp. 104-106.
- Langley-Shirley N., Jantz R.L. A Bayesian approach to age estimation in modern Americans from the clavicle. *J. Forensic Sci.*, 2010, 55 (3), pp. 571-583. DOI: 10.1111/j.1556-4029.2010.01089.
- Lenover M.B., Sesej M. Variation in the fusion sequence of primary and secondary ossification centers in the human skeleton. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 2019, 170 (3), pp. 373-392. DOI: 10.1002/ajpa.23921.
- Lewis M. *Paleopathology of children: Identification of pathological conditions in the human skeletal remains of non-adults*. London, Academic Press, 2018, 288 p.
- Mays S. The study of growth in skeletal populations. In: Crawford S., Hadley D.M., Shepherd G. (Eds.). *The Oxford handbook of the archaeology of childhood*. Oxford, Oxford University Press, 2018, pp. 71-90.
- Mays S., Pett J. Wear on the deciduous molars in a Mediaeval English human population: A study using crown height. *J. Archaeol. Sci.*, 2014, 50 (1), pp. 394-402. DOI: 10.1016/j.jas.2014.07.024.
- McKern T.W., Stewart T.D. *Skeletal age changes in young American males, analyzed from the standpoint of age identification* (Technical Report EP-45). Natick, H.Q. U.S. Army, Quartermaster Research and Development Command, 1957, 179 p.
- Moorrees C.F., Fanning E.A., Hunt Jr. E.E. Formation of three deciduous teeth in children. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 1963a, 21 (2), pp. 205-213. DOI: 10.1002/ajpa.1330210212.
- Moorrees C.F., Fanning E.A., Hunt Jr. E.E. Age variation of formation stages for ten permanent teeth. *J. Dent. Res.*, 1963b, 42, pp. 1490-1502. DOI: 10.1177/00220345630420062701.
- Ruff C.B., Garofalo E., Holmes M.A. Interpreting skeletal growth in the past from a functional and physiological perspective. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 2013, 150 (1), pp. 29-37. DOI: 10.1002/ajpa.22120.
- Shapland F., Lewis M.E. Brief communication: A proposed osteological method for the estimation of pubertal stage in human skeletal remains. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 2013, 151 (2), pp. 302-310. DOI: 10.1002/ajpa.22268.
- Shapland F., Lewis M.E. Brief communication: A proposed method for the assessment of pubertal stage in human skeletal remains using cervical vertebrae maturation. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 2014, 153 (1), pp. 144-153. DOI: 10.1002/ajpa.22416.
- Schaefer M.C., Black S.M. Epiphyseal union sequencing: aiding in the recognition and sorting of commingled remains. *J. Forensic Sci.*, 2007, 52 (2), pp. 277-285. DOI: 10.1111/j.1556-4029.2006.00381.
- Schaefer M., Black S., Scheuer L. *Juvenile osteology: A laboratory and field manual*. London, Academic Press, 2009, 369 p.
- Tanner J.M., Whitehouse R.H., Healy M.J.R. *A new system for estimating skeletal maturity from the hand and wrist: With standards derived from a study of 2600 healthy British children. Part II. The scoring system*. Paris, Centre International de l'Enfance, 1962, 8 p.
- Tillier A.-M. Biologie du squelette et populations anciennes: perspectives et limites de la paleoauxologie. Communication au 22e Congrès du Groupement des anthropologistes de langue française. Bruxelles, 1995.

Tillier A.-M. Facts and ideas in Paleolithic growth studies (paleoanthology). In: Condemni S., Weniger G.-C. (eds.). *Continuity and discontinuity in the peopling of Europe: One hundred fifty years of Neanderthal study*. Dordrecht, Springer, 2011, pp. 139-153.  
White T.D., Folkens P.A. *The human bone manual*. New York, Academic Press, 2005, 488 p.

#### Information about Authors

Karapetian Marina K., PhD, ORCID ID: 0000-0003-1886-8949; marishkakar@hotmail.com.

Kufferin Vladimir V., PhD, ORCID ID: 0000-0002-7171-8998; vladimirkufferin@mail.ru.

### Приложение 1: Проверка стабильности параметров регрессионной модели Attachment 1: Testing stability of the regression models

Проверка проведена с использованием теста Чоу [Chow, 1960] по формуле:

$$F_{\text{факт}} = \frac{(SS - SS_1 - SS_2) / k}{(SS_1 + SS_2) / (n - 2k)},$$

где:  $SS$  – сумма квадратов отклонений первоначальной модели,  $SS_1$  – сумма квадратов отклонений подвыборки 1,  $SS_2$  – сумма квадратов отклонений подвыборки 2;  $k$  – количество параметров уравнения регрессии;  $n$  – число наблюдений по совокупности.

В нашем случае параметры оцениваемых моделей представлены в таблице 2.

**Таблица 2. Результаты оценивания регрессионных моделей**  
**Table 2. Assessing differences between two regression models**

Параметр	Регрессия по всем данным	Регрессия по данным В.В. Куфтерина	Регрессия по данным М.К. Карапетян
n	25	25	25
$\hat{y}$	$127,61 + 10,64 \times X + 6,41 \times X$	$121,45 + 17,39 \times X$	$139,33 + 16,23 \times X$
$R^2$	0,910	0,906	0,901
F	111,03	222,12	209,21
SS	71227,64	70938,59	70530,24

Рассчитанная величина F по тесту Чоу составила 11,42

$$(F_{\text{факт}} = \frac{(71227,64 - 70938,59 - 70530,24) / 1}{(70938,59 + 70530,24) / (25 - 2)} = 11,42), \text{ что значительно превосходит табличное}$$

значение F-статистики для доверительной вероятности 0,95 ( $F_{\text{табл}}(0,95; 1; 23) = 4,28$ ). Следовательно, нулевая гипотеза о стабильности регрессионной модели может быть отвергнута.

**Приложение 2: Зубная система (признаки возрастной изменчивости)**  
**Attachment 2: Dentition (maturity and attrition)**

Памятник / Коллекция:

Погр. / Инв. №:

№ наблюдения:

Возраст:

Примечание:

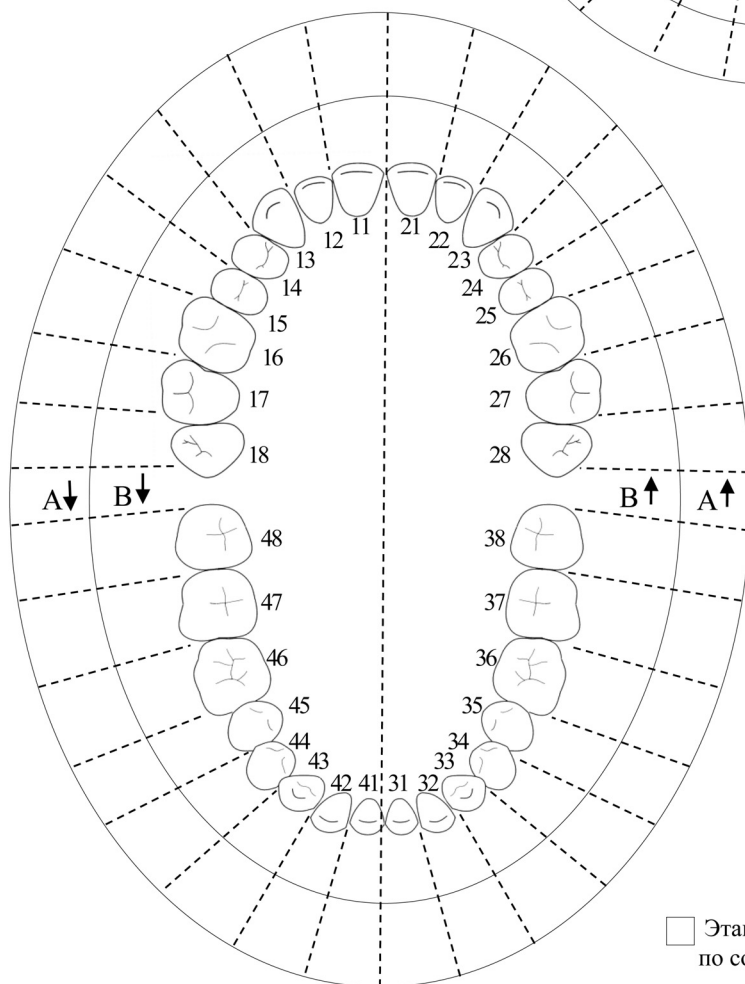
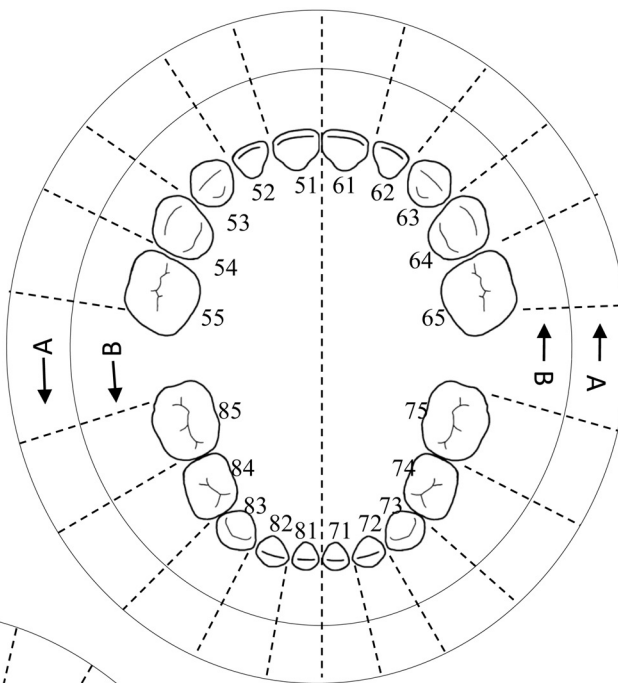
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



Этапы прорезывания  
(зуб закрашивается):



В ячейках:

**A** – стадия формирования  
зуба. Для молочных по  
Moogrees 1963a; для  
постоянных по Moogrees  
1963b  
**B** – балл стертости  
жевательных  
поверхностей по Bartholdy  
et al., 2019

Этап прорезывания определен  
по состоянию альвеол

**Приложение 3: Описательные признаки скелетной зрелости**  
**Attachment 4: Recording stages of skeletal maturity**

№ наблюдения \_\_\_\_\_

**0** – нет синостоза; **1** – частичный синостоз; **2** – полный синостоз со следами шва; **3** – полный синостоз без следов шва

**Для медиального эпифиза ключицы:** **0** – нет прирастания; **1** – начало прирастания (<50%); **2** – активное прирастание (>50%); **3** – недавнее прирастание (есть шов); **4** – полное прирастание [Langley-Shirley, Jantz, 2010, p. 573]

**Стадия развития тимпанической пластинки:** A-E [Schaefer et al., 2009, p. 19]

Формирующийся /синостозирующий участок	Правая	Левая
<b>1. Рано формирующиеся признаки</b>		
Передний родничок		
Задний родничок		
Метопический шов		
Синостоз чешуи и пирамиды височной кости		
Медианная фиссура чешуи затылочной кости		
<i>Sutura mendosa</i>		
Формирование барабанной части височной кости		
Синостоз затылочной чешуи с латеральными частями		
Большое крыло и тело клиновидной кости		
Нижнечелюстной симфиз		
Половинки дуг шейных позвонков (C3–C7)		
Половинки дуг грудных позвонков		
Половинки дуг поясничных позвонков		
<b>2. Признаки, формирующиеся в первом и втором детстве</b>		
Синостоз латеральных и базилярной части затылочной кости		
Передняя дуга C1 с латеральными массами		
Задняя дуга C1 по сагиттальной линии		
Задняя дуга C2 по сагиттальной линии		
Тело и дуга C2		
Зубовидный отросток и тело C2		
Дуга – тело шейных позвонков (C3–7)		
Дуга – тело грудных позвонков		
Дуга – тело поясничных позвонков		
Боковые массы крестцовых позвонков (синостоз передних и задних частей)		
Боковые массы и тело крестцовых позвонков		
Слияние элементов проксимального эпифиза плечевой кости		
Синостоз седалищной и лобковой костей в области ветви		
<b>3. Признаки, формирующиеся в подростковом и юношеском возрасте</b>		
Базиокипитальный синхондроз		
Верхушка зубовидного отростка C2		
Кольцевой апофиз шейных позвонков		
Кольцевой апофиз грудных позвонков		
Кольцевой апофиз поясничных позвонков		
Синостоз головок ребер		
Синостоз бугорков ребер		
Медиальный эпифиз ключицы		
Суставная впадина лопатки		
Прирастание акромиона		
Прирастание коракоида		
Медиальный и нижний край лопатки		

**Продолжение приложения 3: Описательные признаки скелетной зрелости**  
**Attachment 3 continued: Recording stages of skeletal maturity**

Синостоз S2–S5		
Синостоз S1–S2		
Ушковидная поверхность крестца (sacro-iliac epiphysis)		
Проксимальный эпифиз плечевой кости		
Слияние блока, головки мыщелка и латерального надмыщелка		
Составной дистальный эпифиз с диафизом плечевой		
Медиальный надмыщелок плечевой кости		
Проксимальный эпифиз лучевой кости		
Дистальный эпифиз лучевой кости		
Проксимальный эпифиз локтевой кости		
Дистальный эпифиз локтевой кости		
Проксимальные эпифизы фаланг пальцев кисти		
Проксимальный эпифиз I пястной кости		
Дистальные эпифизы II–V пястных костей		
Дистальный эпифиз бедренной кости		
Головка бедренной кости		
Большой вертел бедренной кости		
Малый вертел бедренной кости		
Проксимальный эпифиз большой берцовой кости		
Дистальный эпифиз большой берцовой кости		
Проксимальный эпифиз малой берцовой кости		
Дистальный эпифиз малой берцовой кости		
Проксимальные эпифизы фаланг пальцев стопы		
Проксимальный эпифиз I плюсневой кости		
Дистальные эпифизы II–V плюсневых костей		
Бугристость пяточной кости		
Формирование вертлужной впадины (triradiate complex)		
Седалищный бугор		
Нижняя передняя подвздошная ость		
Передняя и задняя часть подвздошного гребня		

**Стадии развития крючка крючковидной кости:** G-I [Shapland, Lewis, 2013, fig. 2]

**Этапы развития 3–4 шейных позвонков:** 1–6 [Shapland, Lewis, 2014, fig. 2]

Участок	Стадия
Крючок крючковидной кости	
3 и 4 шейные позвонки	

Комментарии:

**Приложение 4: Измерительная программа**  
**Attachment 4: Measurement protocol**

№ наблюдения \_\_\_\_\_

Признак	Правая	Левая	Примечание (Источник)
<b>Затылочная кость (базиллярная часть)</b>			
Наибольшая ширина			Schaefer et al., 2009: 1
Длина по сагиттали			Schaefer et al., 2009: 2
<b>Височная кость (пирамида)</b>			
Длина пирамиды			Schaefer et al., 2009: 4
Ширина пирамиды			Schaefer et al., 2009: 5
<b>Ключица</b>			
Наибольшая длина			Аналог Март. 1
Окружность ключицы			Март. 6
<b>Лопатка</b>			
Ширина лопатки (↔)			Schaefer et al., 2009: 5; аналог Март. 2
Высота лопатки (↓)			Schaefer et al., 2009: 6; аналог Март. 1
<b>Плечевая кость</b>			
Наибольшая длина без эпифизов			Стандарты... 14a
Наибольшая длина с одним эпифизом (В/Н)			
Наибольшая длина с эпифизами			Аналог Март. 1
Наибольшая ширина головки			Аналог Март. 9
Вертикальный диаметр головки			Аналог. Март. 10
Ширина верхнего метафиза			Перпендикулярно горизонтальной оси
Ширина нижнего метафиза			Стандарты... 14b
Ширина нижнего эпифиза			Март. 4
Окружность середины диафиза			Март. 7a
Наим. окружность диафиза			Март. 7
<b>Лучевая кость</b>			
Наибольшая длина без эпифизов			Стандарты... 16a
Наибольшая длина с одним эпифизом (В/Н)			
Наибольшая длина с эпифизами			Аналог Март. 1
Ширина нижнего метафиза			
Ширина нижнего эпифиза			Аналог Март. 5(6)
Наименьшая окружность диафиза			Аналог. Март. 3
<b>Локтевая кость</b>			
Наибольшая длина без эпифизов			Стандарты... 15a
Наибольшая длина с одним эпифизом (В/Н)			
Наиб. длина с эпифизами			Аналог Март. 1
Наименьшая окружность диафиза			Аналог Март. 3

**Продолжение приложения 4: Измерительная программа**  
**Attachment 4 continued: Measurement protocol**

Признак	Правая	Левая	Примечание (Источник)
<b>Подвздошная кость</b>			
Наибольшая длина (↔)			Schaefer et al., 2009: 1; аналог Март. 12
Наибольшая ширина (↓)			Schaefer et al., 2009: 2; аналог Март. 9
<b>Лобковая кость</b>			
Наибольшая длина (↔)			Schaefer et al., 2009: 5; аналог Март. 17
<b>Седялищная кость</b>			
Наибольшая длина (↓)			Schaefer et al., 2009:3; аналог Март. 15
Наибольшая ширина (↔)			Schaefer et al., 2009: 4
<b>Крестец</b>			
Наибольшая ширина S1			Аналог Март. 5
<b>Бедренная кость</b>			
Наибольшая длина без эпифизов			Стандарты... 17a
Наибольшая длина с одним эпифизом (В/Н)			
Наибольшая длина с эпифизами			Аналог Март. 1
Ширина нижнего метафиза			Стандарты... 17b
Ширина нижнего эпифиза			Аналог Март. 21
Вертикальный диаметр головки			Аналог Март. 18
Сагиттальный диаметр головки			Аналог Март. 19
Окружность середины диафиза			Март. 8
<b>Большая берцовая кость</b>			
Наибольшая длина без эпифизов			Стандарты... 18a
Наибольшая длина с одним эпифизом (В/Н)			
Наибольшая длина с эпифизами			Март. 1a
Наибольшая ширина прокс. метафиза			
Наибольшая ширина дист. метафиза			
Наименьшая окружность диафиза			Март. 10b
Ширина верхнего эпифиза			Март. 3
Ширина нижнего эпифиза			Март. 6
<b>Малая берцовая кость</b>			
Наибольшая длина без эпифизов			Стандарты... 19a

Комментарии:

Балановская Е.В.<sup>1)</sup>, Богунов Ю.В.<sup>1)</sup>, Богунова А.А.<sup>1)</sup>, Каменщикова Е.Н.<sup>2, 1)</sup>, Чернышенко Д.Н.<sup>1)</sup>, Пылёв В.Ю.<sup>1)</sup>, Балановский О.П.<sup>3, 1)</sup>, Лавряшина М.Б.<sup>4, 1)</sup>

<sup>1)</sup> ФГБНУ «Медико-генетический научный центр им. академика Н.П. Бочкова»,  
115522, ул. Москворечье, д. 1, Москва, Россия;

<sup>2)</sup> ФГБОУ ВО Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет,  
681000, ул. Кирова 17, корп. 2, Комсомольск-на-Амуре, Россия;

<sup>3)</sup> ФГБУН Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН,  
119991, ул. Губкина, д. 3, ГСП-1, Москва, Россия;

<sup>4)</sup> ФГБОУ ВО Кемеровский государственный медицинский университет,  
650056, ул. Ворошилова, 22А, Кемерово, Россия

## ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В ЧУКОТСКИХ СЕЛЕНИЯХ СЕВЕРА КАМЧАТКИ

**Материалы и методы.** Анализ камчатской популяции чукчей проведен в рамках модели демографической динамики популяций на стыке ареалов коренных малочисленных этносов. Демографические показатели для сел с наибольшей концентрацией чукчей в пределах Камчатского края (Хаилино и Ачайваям Олюторского района) рассчитаны на основе информации книг похозяйственного учета населения по данным на 2018 г. Среди 1259 лиц преобладают (87%) представители трех коренных народов Дальнего Востока: 50% чукчи, 19% коряки, 18% эвены. Пришлое население составляют в основном русские (10%).

**Результаты.** Средний возраст у чукчей Камчатки намного выше, чем у чукчей Чукотки. Тренд гендерных различий по среднему возрасту характерен для населения России, но размах различий больше у всех трех коренных этносов. Соотношение полов у чукчей и эвенов оптимально, но у коряков женщин почти на треть больше, чем мужчин. Для всех трех этносов характерен регрессивный (суженный) тип воспроизводства. И ни один из них не отвечает критериям популяции, поскольку межэтнические браки превышают половину всех браков: у чукчей 61%, у коряков 86%, эвенов 86%. Основная часть браков заключается между коренными народами. Больше половины таких браков – с чукчами, причем коряки гораздо реже записывают детей как чукча, чем эвены. Поэтому генофонд окраинной популяции чукчей «сдвинут» в сторону генофонда эвенов.

**Заключение.** Изученные села севера Камчатки представляют собой «котел» смешения коренных этносов с преобладающей ролью чукотского генофонда. Ни один из коренных этносов не является эндогамной популяцией, но сформировалась «популяция коренного населения», которая воспроизводит свой генофонд (73% браков в пределах метапопуляции): генофонды отдельных этносов в пределах этой метапопуляции сливаются воедино. В другой периферической группе чукчей (Якутии) процесс еще более интенсивного смешения с коренным и пришлым населением уже привел к почти полной утрате черт уникального чукотского генофонда. Сравнение этих двух окраинных групп чукчей указывает, что опасная перспектива утраты древних генофондов особенно выражена на периферии этнических ареалов.

**Ключевые слова:** демография; коренные народы; чукчи; коряки; эвены; Камчатский край; брачная структура; воспроизводство; половозрастная структура; численность

---

### Введение

На севере Камчатского края, соединяющим полуостров с материком, пересеклись три потока коренного населения северо-восточной оконечности Евразии: древнее население Чукотки (чукчи), древнее население Камчатки (коряки) и очень поздний (XIX века) поток тунгусов (эвены). Демографические портреты народов, ныне живущих на

пересечении этих трех потоков, могут служить приблизительной аналоговой моделью взаимодействия между коренными народами севера Евразии в условиях растущего демографического давления пришлое населения.

В данном исследовании основное внимание уделено первому потоку – демографической ситуации в тех селениях северо-востока Камчатки (Олюторский район), где чукчи проживают компактно и

составляют большинство населения. В последующих работах будет дан демографический портрет одного из «корякских» селений севера Камчатки и генетические портреты обоих народов.

Чукчи по физическому облику принадлежат к арктическому варианту большой монголоидной расы, а по языку – к чукотско-камчатской лингвистической семье. Кроме языков чукчей и коряков, она включает еще два почти исчезнувших языка, ранее распространенных на побережье северо-востока Камчатки – алюторский (сохранившийся в имени Олюторского района) и керекский (керекки в XX веке полностью ассимилированы чукчами). Некоторые исследователи относят к чукотско-корякской семье и ительменский язык в качестве наиболее рано отделившейся ветви.

По хозяйственно-культурному типу чукчи делились на «оленных» (это исходный вариант их хозяйства – кочевые тундровые оленеводы) и на «береговых» чукчей (оседлые охотники на морского зверя – нерп, тюленей, моржей, китов, культура которых возникла при распространении ареала чукчей на океанское побережье и контактах с эскимосами). При небольшой численности (около 15 тысяч человек) чукчи расселены на обширной территории – от Колымы до Берингова пролива. Основная часть чукчей (почти 13 тысяч чел.) сейчас проживает в Чукотском автономном округе. За пределами Чукотки существуют небольшие «западные» популяции чукчей в Якутии (около 700 чел.), в Магаданском крае (около 300 чел.) и «южная» популяция чукчей (более 1000 чел.) на самом севере Камчатского края [Всероссийская перепись населения 2010]. Поскольку окраинные популяции чукчей малы и находятся в различном этническом окружении, они могут быть наиболее подвержены трансформации генофонда за счет интенсивной метисации и генетического дрейфа.

Камчатская популяция чукчей появилась в результате их миграции на юг из основного этнического ареала. В начале XVIII века группы оленных и береговых чукчей регулярно совершали походы в южном направлении – на территорию современных Пенжинского и Олюторского районов Камчатки. И если сначала эти миграции были «маятниковыми», то в середине XVIII века из-за роста населения, необходимости расширения пастбищ и ухода от эпидемий ряд чукотских стойбищ уже обосновался постоянно на землях коряков, алюторцев и кереков. В XIX веке стойбища чукчей проникли вглубь Камчатки [Гурвич, 1985], а во второй половине XIX века зафиксировано четкое обособление периферийных групп чукчей на всем ареале (колымская, олюторская, берингоморская и другие группы) [Тураев, 2005].

На время нашего обследования (2018 г.) в Камчатском крае проживало 1072 чукчей, основная

часть которых (1014 чукчей) компактно расселена в пяти пунктах Олюторского района: Хаилино (N=320), Ачайваям (N=308), Средние Пахачи (N=285), а также Тиличики (N=52) и Алука (N=49) [данные справки Администрации Камчатского края]. На рубеже XIX и XX веков в районе реки Хаилино отмечалось 7 подземных домов и 67 жителей, главным образом, коряков [архивная справка Администрации Корякского автономного округа]. В 1920-х годах здесь зафиксировано уже значительное преобладание чукчей – 6 корякских хозяйств (33 человека) и 16 чукотских кочевых хозяйств (87 человек) [Приполярная перепись населения 1926–1927 гг.], и такое соотношение коряков и чукчей 1:3 сохранилось до нашего времени. В XX веке шел интенсивный процесс консолидации кочевых чукчанских хозяйств и их расселения в пунктах со смешанным этническим составом. При этом, согласно свидетельству нашего информатора Ю.А. Обертынской (с. Ачайваям), национальные корякско-чукотские поселения вплоть до 1950-х годов в полной мере сохраняли традиционный образ жизни, а контакты с пришлым русским населением были крайне редки: встреча с русским человеком была необычным и запоминающимся событием.

Хотя эвены начали появляться в ареале кочевий коряков и чукчей еще в XVII веке, а в середине XIX века достигли Камчатки [Рыболовы, охотники и оленеводы Камчатки ...], в обследованных нами селах севера Камчатки они не фиксируются переписями начала XX века. Поэтому можно предполагать, что в Хаилино и Ачайваяме эвены появились во второй половине XX века и по данным наших информаторов являются переселенцами из Пенжинского района, а ранее – из ареала эвенов Охотского побережья. Поэтому, строго говоря, к коренному населению севера Камчатки можно относить лишь коряков, чукчи поселяются здесь на рубеже XX века, а эвены, видимо, еще позже. Однако, поскольку в целом для региона Дальнего Востока России они являются коренным населением и сейчас преобладают в обследованных нами селах, мы именно эти три этноса будем условно рассматривать как коренное население севера Камчатки.

Отдельные демографические характеристики чукчей приводятся в комплексных работах, посвященных коренному населению Дальнего Востока и Сибири [Данилова с соавт., 2005, 2012; Соколова, Степанов, 2007; Тураев, 2019], но базируются они в основном на данных переписей населения. Эти исследования фиксируют благоприятную демографическую ситуацию для чукчей в целом: наблюдается устойчивая положительная динамика численности (1926 г. – 12 331 чукчей, 2002 г. – 15 767, 2010 г. – 15 908) и положительные тенденции в генетико-демографической структуре:



Рисунок 1. Олюторский район на карте Камчатского края и географическое положение обследованных поселений с преобладанием чукчей

Figure 1. Olyutor district on the map of the Kamchatka Krai and the geographical location of the surveyed settlements with a predominance of Chukchi

положительный естественный прирост, повышенная рождаемость, демографическая молодость основной популяции чукчей. Но на периферии этнического ареала чукчей обнаруживается иная ситуация. «Западной» (якутской) популяции посвящено единственное прицельное демографическое исследование чукчей, и проведено оно комплексно: с учетом не только переписей, но и книг похозяйственного учета по данным на конец восьмидесятых годов XX века [Филиппова, 2015].

Это позволяет нам провести детальное сравнение демографических портретов «западной» и «южной» окраинных популяций чукчей. Анализ демографической структуры населения на периферии этнического ареала может быть полезен для прогноза генетической истории популяций и использован в качестве модели их демографической динамики на стыке ареалов нескольких коренных малочисленных этносов.

внесены в компьютерную базу данных (пол, возраст, состав семьи, тип браков и т.д.), позволившую с помощью стандартных методов пакетов статистических программ STATISTICA 8.0 (StatSoft) и SPSS рассчитать показатели этнической, брачной и половозрастной структуры. Анализ структуры браков проведен без учета возраста членов семьи (учтены брачные пары, уже вышедшие из репродуктивного возраста), а при межэтнических браках одна и та же брачная пара учитывалась в структуре браков обоих коренных народов. При анализе потомков от браков учитывались все брачные пары и все потомки, независимо от их возраста. Эффективно-репродуктивный размер популяции  $N_e$  рассчитан как  $N_e = (4N_m N_f) / (N_m + N_f)$ , где  $N_m$  и  $N_f$  соответственно численность мужского и женского населения репродуктивного возраста.

## Результаты и обсуждение

### *Этническая и половозрастная структура*

**Материалы и методы**

Материалом для исследования послужили записи книг похозяйственного учета населения (по состоянию на ноябрь 2018 года) сел с наибольшей концентрацией чукчей – Хаилино и Ачайваям Олюторского района Камчатского края, расположенных на расстоянии около 200 км друг от друг (рис. 1). Данные о 1202 представителях коренных народов Севера (преимущественно чукчей, коряков, эвенов) и пришлого населения (в основном русских)

Олюторский район, ранее входивший в Корякский автономный округ, находится на самом северо-востоке Камчатского края (рис. 1). Все население района по данным на 1 января 2018 года составляло 3882 человека, из которых больше половины (59%) приходилось на коренное население [данные Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Камчатскому краю].

В настоящее время в этническом составе двух изученных сёл Камчатского края (Хаилино и Ачайваям), отличающихся наибольшей на Камчатке концентрацией чукчей, преобладают коренные народы Дальнего Востока (суммарно 87%): 50% чукчи, 19% коряки, 18% эвены. Из пришлых народов большинство представлено русскими (10%), а остальные 12 народов суммарно составляют около 3% (табл. 1).

Средний возраст представителей коренных народов в данной популяции составил 32 года, превышая средний возраст для этносов всего ареала (в среднем 27 лет, табл. 2). Он варьирует от 29 лет у коряков до 36 лет у эвенов, у чукчей он составил 32 года. Таким образом, на этой южной окраине ареала чукчей их средний возраст оказался на 8 лет выше, чем для чукчей Чукотки (24 года) (Available at: [https://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/perepis2010/croc/perepis\\_itogi1612.htm](https://www.gks.ru/free_doc/new_site/perepis2010/croc/perepis_itogi1612.htm). Accessed: 10.05.2020).

Высокий (29–36 лет) уровень среднего возраста коренного населения указывает на его «демографическое старение», которое может быть связано как с увеличением продолжительности жизни населения, так и со снижением рождаемости. В данном случае можно предположить, что основную роль играет фактор рождаемости: в 2018 году по данным ЗАГСa (в похозяйственные книги записи о новорожденных вносятся с большим запозданием) было 56 детей в возрасте до 3 лет: среди них 35 чукчей, 12 коряков и 9 эвенов. Полученные позднее данные за 2019 год указывают на сохранение и среднего темпа рождаемости (14 детей в год).

Тренд гендерных различий по среднему возрасту, наблюдаемый у всех трех коренных этносов, характерен для всего населения России. Но размах различий в изученных селах больше (средний возраст женщин выше на 4–7 лет, чем средний возраст мужчин) по сравнению с ситуацией в целом для этносов чукчей, коряков и эвенов: по переписи 2010 года гендерные различия в среднем возрасте у всех трех этносов варьируют в пределах 2–4 лет (табл. 2).

### *Воспроизводство населения*

Оптимальный баланс соотношения полов (СП) наблюдается у чукчей (СП=1,03), незначительный дисбаланс с преобладанием мужчин – у эвенов (СП=1,12), соответствуя уровню дисбаланса среди коренного населения Сибири и Севера [Волжанина, 2010; Лавряшина с соавт., 2016]. Однако у коряков обнаружен резкий дисбаланс с обратным знаком: численность женщин на треть превышает численность мужчин (СП=0,72), при-

**Таблица 1. Этнический состав поселений Хаилино и Ачайваям**

**Table 1. The ethnic composition of the settlements of Hailino and Achayvayam**

Этнос	N	%	Группы этносов
Чукчи	628	49,9	86,7%
Коряки	241	19,1	
Эвены	223	17,7	
Русские	127	10,1	11,2%
Украинцы	14	1,1	
Азербайджанцы	7	0,6	0,9%
Осетины	4	0,3	
Буряты, татары, хакасы	по 3	0,6	0,6%
Алтайцы, киргизы, корейцы, марийцы, чувашы, якуты	по 1	0,6	0,6%
Суммарно	1259	100%	100%

чем этот дисбаланс ярко выражен в группе коряков репродуктивного возраста (СП=0,61). Такой дефицит брачных партнеров может в дальнейшем способствовать увеличению браков с представителями иных этнических групп – коренных или пришлых.

Соотношение фертильных классов указывает на регрессивный (суженный) тип воспроизводства для всех трех этносов – чукчей, коряков, эвенов (рис. 2). Размер репродуктивной группы (женщины в возрасте от 18 до 45 лет, мужчин – от 18 до 55 лет) в структуре фертильных классов составляет около половины численности каждого из трех этносов (у чукчей 52%, у коряков – 48%, у эвенов – 52%). Эффективно-репродуктивный размер популяции  $N_e$ , учитывающий соотношение полов [Алтухов, 2003] и являющийся наиболее важным параметром в контексте динамики воспроизводства популяции, составил у чукчей – 304 человек, у коряков – 110, у эвенов – 105 человек. Показатель  $N_e/N_t$  (доля эффективно-репродуктивного размера группы в ее тотальном размере) у чукчей, коряков и эвенов варьирует около 0.50, практически не отличаясь от показателя  $N_e/N_t$  для чукчей Чукотки (0.49), рассчитанного нами по данным переписи 2010 года. Столь высокая доля  $N_e$  от тотального размера популяции  $N_t$  необычна (как правило, она составляет около трети [Рычков, 1982]) и может быть связана с сокращением или рождаемости, и/или старших возрастных групп.

Между переписями 2002 и 2010 г. доля младшей возрастной группы (до 20 лет) уменьшилась в целом у чукчей с 44% до 38%, у коряков – с 42%

**Таблица 2. Половозрастная структура коренного населения пп. Хаилино и Ачайваям с учетом этнической принадлежности**

**Table 2. Gender and age structure of the indigenous population Hailino and Achayvayam based on ethnicity**

Группа населения	Численность	Пределы варьирования возраста	Средний возраст в пп. Хаилино и Ачайваям	Средний возраст для этноса в целом*
<b>Чукчи, в целом</b>	<b>628</b>	0-83	31,5±0,77	<b>25,9</b>
мужчины	319	0-71	29,5±0,98	24,8
женщины	309	0-83	33,6±1,18	27,0
<b>Коряки, в целом</b>	<b>241</b>	0-90	29,3±1,22	<b>28,7</b>
мужчины	101	0-77	25,5±1,72	27,4
женщины	140	0-90	32,2±1,64	30,0
<b>Эвены, в целом</b>	<b>223</b>	0-94	35,7±1,34	<b>25,4</b>
мужчины	118	1-94	33,8±1,71	23,2
женщины	105	0-89	37,9±2,10	27,3
<b>Суммарно</b>	<b>1092</b>	0-94	32,2±0,58	<b>26,7</b>

Примечания: \* – По данным переписи 2010 года

Электронный ресурс. URL: [https://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/perepis2010/croc/perepis\\_itogi1612.htm](https://www.gks.ru/free_doc/new_site/perepis2010/croc/perepis_itogi1612.htm). Дата обращения: 10.05.2020)..

Notes: \* – According to the 2010 census

(Available at: [https://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/perepis2010/croc/perepis\\_itogi1612.htm](https://www.gks.ru/free_doc/new_site/perepis2010/croc/perepis_itogi1612.htm). Accessed: 10.05.2020)..

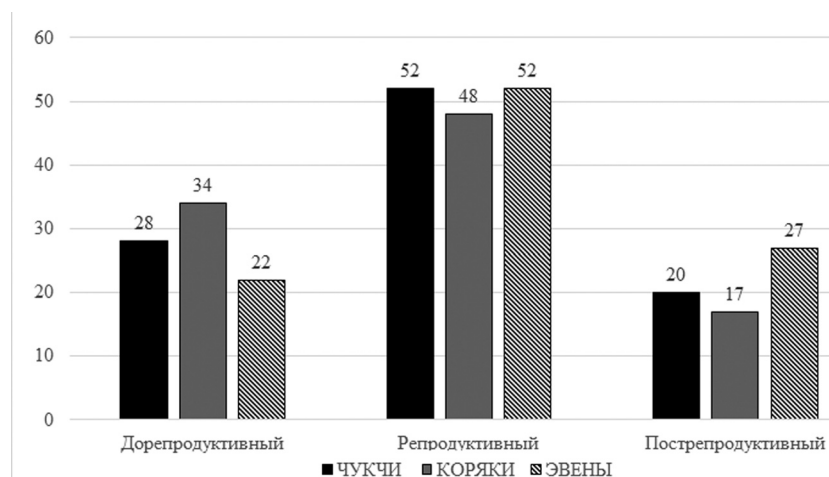


Рисунок 2. Соотношение фертильных классов (дорепродуктивный, репродуктивный, пострепродуктивный) у чукчей, коряков и эвенов сел Хаилино и Ачайваям Олюторского района Камчатского края (в %)

Figure 2. Correlation of fertility classes (pre-reproductive, reproductive, post-reproductive) in the Chukchi, Koryak and Evens of the villages of Hailino and Achayvayam of the Olyutor district of Kamchatka Krai (%)

до 36%, у эвенов – до 28%. В 2018 г. в изученных нами селах севера Камчатки доля младшей возрастной группы (в пересчете на интервал до 20 лет) у чукчей (31%) и эвенов (24%) оказалась ниже показателей для этих этносов в целом в 2010 году, и только у коряков (38%) она несколько выше, чем у всех коряков в 2010 году (рис. 3). Тенденция

снижения младшей возрастной группы у чукчей и эвенов связана со снижением рождаемости, поскольку детская смертность в регионе уменьшается [Всероссийская перепись населения 2010].

По данным переписи 2010 года рождаемость составляет у чукчей 2,5–2,9 ребёнка, у коряков 2,5, у эвенов 2,7 ребенка в семье. В изученных нами

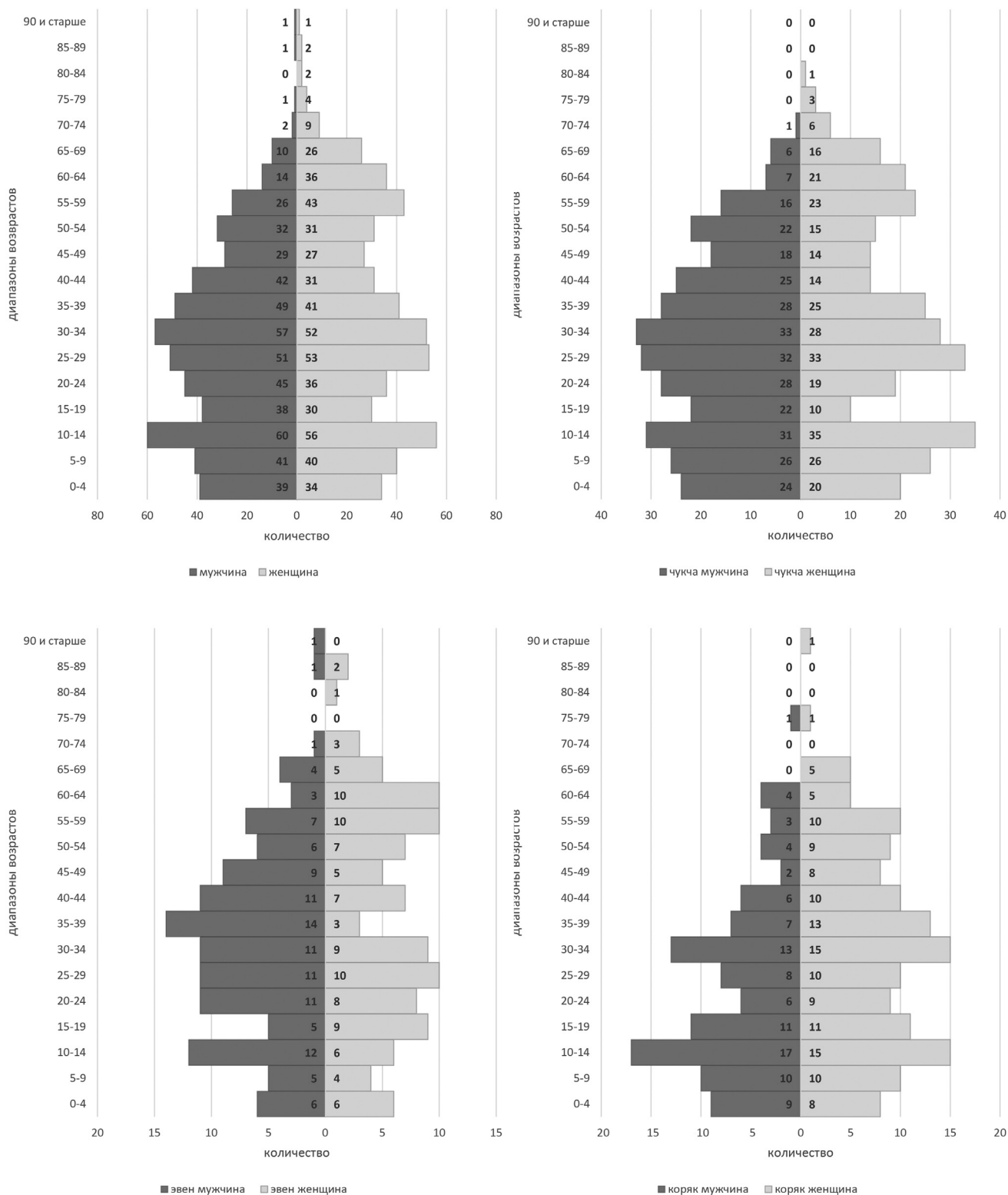


Рисунок 3. Возрастно-половые пирамиды у чукчей, коряков и эвенов сел Хаилино и Ачайваям Олюторского района Камчатского края

Figure 3. Ale-gender pyramids in the Chukchi, Koryak and Evens of the villages of Hailino and Achayvayam of the Olyutor district of Kamchatka Krai

**Таблица 3. Структура браков коренного населения сел Хаилино и Ачайваям Олюторского района Камчатского края**

**Table 3. The structure of marriages of the indigenous population of the villages of Hailino and Achayvayam of the Olyutor district of Kamchatka Krai**

Группа	Число браков	Моно-этнические	Межэтнические			Олюторский район 1999-2000 гг.
			С пришлым населением	С коренным населением	Всего межэтнических браков	Доля (%) межэтнических браков
Все коренное население	<b>112</b>	<b>40 (35,7%)</b>	<b>30 (26,8%)</b>	<b>42* (37,5%)</b>	<b>72 (64,3%)</b>	
<i>Отдельные этносы**</i>						
Все браки чукчей	74	29 (39%)	16 (22%)	29 (39%)	45 (61%)	45-56%
Все браки коряков	36	5 (14%)	6 (17%)	25 (69%)	31 (86%)	46-57%
Все браки эвенов	44	6 (14%)	8 (18%)	30 (68%)	38 (86%)	37-65%

Примечания: \* – Это 42 брачные пары между коренными этносами включают: «чукчи-коряки» – 11, «чукчи-эвены» – 17, «коряки-эвены» – 14 брачных пар. \*\* – В межэтнических браках одна и та же брачная пара дважды учитывалась в структуре браков – для каждого из коренных народов.

Notes: \* – These 42 marriage pairs between indigenous ethnic groups include: “Chukchi-Koryaks” – 11, “Chukchi-Evens” – 17, “Koryak-Evens” – 14 marriage pairs. \*\* – In interethnic marriages, the same marriage couple was twice taken into account in the structure of marriages - for each of the indigenous populations.

селах рождаемость значительно ниже – в среднем 2 ребенка на семью (у чукчей 2,05; у коряков 1,96; у эвенов 2,17). Но об относительно высокой рождаемости в предыдущем поколении косвенно свидетельствует значительная доля лиц репродуктивного класса (48–52%, рис. 2). Не имея достоверной информации о продолжительности жизни, укажем на косвенную: в 2018 г. в селах Хаилино и Ачайваям доля лиц старше 78 лет составляла в коренных этносах лишь 0–2%. Такая низкая доля лиц старшего возраста может служить свидетельством невысокой продолжительности жизни.

Удивляет, что, несмотря на суженный тип воспроизводства, пессимистичные показатели среднего возраста и низкую рождаемость, шкала Ж. Боже-Гарнье – Э. Росseta (доля лиц старше 60 лет) не фиксирует демографическое старение популяции. Для коряков этот показатель составил 7,8%, для эвенов 7,9%, что по данной шкале интерпретируется как «демографическая молодость» популяции. Чукчи с показателем 8,5% лишь перешагнули черту 8% и находятся в преддверии «демографической старости». Возникает вопрос – почему при пессимистичных характеристиках среднего возраста (31–37 лет) и регрессивном типе воспроизводства появляются столь оптимистичные показатели «демографической молодости» популяции? Два фактора могут оказывать модулирующий эффект на этот показатель: низкая продолжительность жизни и высокая рождаемость. Косвенные показатели указывают на действие обоих факторов в данной группе – относительно низкую продолжи-

тельность жизни и высокую рождаемость в предыдущих поколениях.

Общая картина позволяет прийти к выводу, что половозрастная структура чукчей, коряков и эвенов в селах с преобладанием чукчей на севере Камчатки не является благоприятной для устойчивого воспроизводства коренного населения.

### *Структура браков и динамика генофонда*

Наиболее важным фактором, влияющим на генофонд популяции, является интенсивность межэтнических браков, поскольку, согласно критериям популяционной генетики, популяция может поддерживать свое существование только тогда, когда доля браков между членами популяции превышает 50%. Структура браков позволяет оценить темпы межэтнического смешения, а значит интенсивность проникновения «чужих» генов в генофонд, что может привести в итоге к его необратимой трансформации.

На рубеже XX–XXI веков в Корякском национальном округе, частью которого являлся Олюторский район, доля межэтнических браков по селам варьировала (табл. 3) у чукчей – от 45 до 56%, у коряков – от 46 до 57%, у эвенов – от 37 до 65% [Тураев, 2019]. В 2018 году в изученных нами селах показатели межэтнического смешения выше максимумов начала века (табл. 3): у чукчей более половины браков межэтнические (61%), а у коряков (86%) и эвенов (86%) они еще выше и составляют основную часть всех браков (видимо, вследствие

их меньшей численности в изучаемых селах). Это означает, что в настоящее время ни один из трех этносов уже не представляет собой популяцию в пределах «чукотских» сел, поскольку доля моноэтнических браков значительно меньше 50%. Однако при этом доля браков с пришлым населением невелика (27%) и почти три четверти браков (73%) заключаются между разными коренными народами (табл. 3).

Из этого можно заключить, что изученные нами села севера Камчатки являются своеобразной популяцией коренного населения, представляющей собой «котел» смешения всех трех коренных этносов – чукчей, коряков и эвенов. Эта популяция сохраняет и воспроизводит свой генофонд (три четверти браков заключаются в пределах популяции коренного населения). Конечно, этот показатель имеет явную тенденцию снижения в последние десятилетия. Однако интенсивность брачных контактов между коренными этносами столь велика, что приведет к слиянию их генофондов. При этом в популяции преобладает чукотский генофонд по отношению к корякам и эвенам в соотношении примерно 3:1, так как на 29 моноэтнических браков чукчей приходится лишь 11 моноэтнических браков коряков и эвенов (табл. 3).

В межэтнических браках, где на 29 браков чукчей с коряками и с эвенами приходится лишь 14 браков между коряками и эвенами, важно оценить, к какому этносу относят детей от таких браков. Половину детей от браков, где один из родителей чукча, родители записывают как чукчей. При этом выявляется резкая асимметрия: коряки гораздо реже (в 39% случаев) записывают детей как чукча, чем эвены (61%). Иными словами, среди чукчей примерно в полтора-два раза больше индивидов от браков с эвенами, чем с коряками. С точки зрения генофонда чукчей это означает, что поток генов от эвенов примерно в полтора-два раза больше, чем от коряков, и генофонд окраинной популяции чукчей постепенно сдвигается в сторону генофонда эвенов (появившихся здесь в XX веке), а не коряков, исконным ареалом которых был север Камчатки. Аналогичная асимметрия присутствует в браках между коряками и эвенами, где детей обычно записывают как коряка, а не эвена. В браках между пришлым и коренным населением для 95% детей указана этническая принадлежность одного из коренных этносов. Поэтому присутствует и второй вектор изменения генофонда чукчей – за счет браков с пришлым населением.

### *Демографическая ситуация в двух окраинных популяциях чукчей*

Для основных демографических показателей чукчей севера Камчатки выше мы проводили сравнение с аналогичными показателями для чукотского этноса в целом. Но демографическая ситуация на периферии этнического ареала может значительно отличаться от ситуации в этническом ядре. Поэтому наиболее эффективным для оценки демографической динамики будет сравнение двух основных периферийных групп чукчей – изученной нами камчатской («южной») и якутской («западной»), тем более что демография обеих групп обследована с учетом книг похозяйственного учета. При этом якутская группа чукчей описана на поколение раньше (на конец восьмидесятых годов XX века [Филиппова, 2015]), чем камчатская (на 2018 год).

В Якутии основным ареалом расселения чукчей является Нижнеколымский район, граничащий на востоке с Чукотским автономным округом. В этом районе чукчи компактно проживают в Халарчинском чукотском национальном наслеге с центральным селом Колымское (возникшего на месте кочевого летовья юкагиров). В его населении (983 человека в восьмидесятых годах XX века, 778 человек в 2018 г.) коренные народы Севера суммарно составляли три четверти (74%) населения с преобладанием чукчей (36%) над другими коренными народами Севера (якуты – 24%, эвены – 10%, юкагиры – 4%). Среди пришлого населения преобладали русские (21%), все прочие этносы – суммарно 4%. Таким образом, первое различие между якутской и камчатской группами чукчей связано с их долей в популяции: в камчатской чукчи составляют половину всего населения, в якутской – треть. Различается и соотношение коренного и русского населения: в камчатской – 8:1, в якутской – 4:1. Доля детей в возрасте до 15 лет в якутской популяции в 1989 г. составляла 45%. Аналогичный показатель в камчатской популяции в 2018 г. оказался почти в два раза ниже – 25%, что может быть связано с уменьшением рождаемости за последние годы.

Доля моноэтнических чукотских семей в якутской группе за 30 лет с 1959 г. до 1989 г. сократилась на треть (с 20 до 13%). Напомним, что у камчатских чукчей в 2018 г. доля чукотских семей в три раза выше (39%). Показательно, что у якутских чукчей отсутствуют брачные контакты не только с чукчами из соседней Чукотки, но даже с чукчами из соседнего селения того же района: поэтому не удивительно, что у них произошел значительный рост межэтнических браков. К сожалению, для якутской группы нет полных данных о структуре браков – указано лишь, что ранее преобладали чукотско-

эвенские семьи, но за 30 лет (1959–1989 гг.) число чукотско-якутских браков возросло в 3,7 раз, а чукотско-русских – в 3,9 раза. При этом дети от браков и с коренным, и с пришлым населением обычно записываются как «чукчи» [Филиппова, 2014, 2015].

### Заключение

Совокупность приведенных данных позволяет прийти к выводу – генофонд якутских чукчей уже утратил черты древнего чукотского генофонда. Можно предполагать, что эта популяция представляет собой «котел» смешения не только между коренными народами, как в камчатской популяции, но и с пришлым населением. Сравнение демографических портретов «западной» и «южной» окраинных популяций чукчей указывает на перспективу утраты древних генофондов в окраинных популяциях и может служить моделью демографической динамики популяций на стыке ареалов нескольких коренных малочисленных этносов при мощном демографическом давлении пришлого населения. При сохранении выявленных тенденций можно прогнозировать сокращение численности коренного населения и выраженную трансформацию уникальных генофондов коренных народов Севера.

Авторы считают, что такая динамика генофондов является тревожной тенденцией, поскольку приводит к исчезновению генофондов коренных народов и сокращению генетического разнообразия населения России. Этот процесс аналогичен исчезновению языков коренных народов.

### Благодарности

Работа выполнена в рамках государственного задания Минобрнауки России при частичной поддержке РФФИ (проект № 17-06-00472\_а) и организационной поддержке администрации Камчатского края.

### Библиография

Алтухов Ю.П. Генетические процессы в популяциях. М.: Академкнига, 2003. 431 с. ISBN 5-94628-083-X.  
Волжанина Е.А. Этнодемографические процессы в среде ненцев Ямала в XX – начале XXI века. Новосибирск: Наука, 2010. 312 с. ISBN 978-5-02-032189-2.  
Всероссийская перепись населения 2010. Электронный ресурс. URL: [http://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/perepis2010/croc/perepis\\_itogi1612.htm](http://www.gks.ru/free_doc/new_site/perepis2010/croc/perepis_itogi1612.htm). (Дата обращения: 24.03.2020).

Гольцова Т.В., Осипова Л.П. Генетико-демографическая структура популяций коренных народов Сибири в связи с проблемами микроэволюции // Вестник ВОГиС, 2006, Т. 10, № 1. С. 126-154.

Гурвич И.С., Народы Дальнего Востока СССР в XVII–XX вв. Историко-этнографические очерки. М.: Наука, 1985. 240 с.

Данилова А.Л., Кучер А.Н., Максимова Н.Р., Сухомясова А.Л., Николаева И.А. с соавт. Генетико-демографический анализ сельских популяций Республики Саха (Якутия) // Наука и образование. 2005. № 2 (32). С. 98-103.

Данилова А. Л., Сухомясова А. Л., Максимова Н. Р., Кучер А. Н. Сравнение витальных статистик и индекса Кроу у якутов по возрастным группам // Якутский медицинский журнал, 2012. № 4 (40). С. 17-20.

Лавряшина М.Б., Ульянова М.В., Балановская Е.В. Коренные народы Южной Сибири: Воспроизводство и динамика популяционных генофондов. Новосибирск: Наука, 2016. 311 с. ISBN 978-5-02-038723-2.

Рыболовы, охотники и оленеводы Камчатки и северо-востока России / Институт Юнеско по информационным технологиям в образовании. Электронный ресурс. URL: [http://archive.iite.unesco.org/courses/climate\\_change/pdf/KamchatkaFishermenHuntersHerders\\_ru.pdf](http://archive.iite.unesco.org/courses/climate_change/pdf/KamchatkaFishermenHuntersHerders_ru.pdf). (Дата обращения: 24.03.2020).

Рычков Ю.Г. Генетика демографических процессов в народонаселении // Вопросы антропологии. 1982. Вып. 70. С. 3-12.

Соколова З.П., Степанов В.В. Коренные малочисленные народы Севера. Динамика численности по данным переписей населения // Этнографическое обозрение, 2007. № 5. С. 75-95.

Тураев В.А., Суляндзига Р.В., Бочарников В.Н., Суляндзига П.В. Энциклопедия коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации. Серия: Библиотека коренных народов Севера. М., 2005. 465 с.

Тураев В.А. Социально-демографические процессы у коренных малочисленных народов Дальнего Востока в 1989–2010 гг. // Россия и АТР, 2019. № 2. С. 145-164.

Филиппова В.В. Чукчи Якутии: динамика демографических показателей в 1959–1989 гг. // Общество: философия, история, культура, 2015. № 6. С. 95-96.

Филиппова В.В. Численность и расселение чукчей в Якутии во второй половине XX // Малочисленные этносы в пространстве доминирующего общества: практика прикладных исследований и эффективные инструменты этнической политики. Сб. научных статей по итогам всероссийской с международным участием научно-практической конференции, КемГУ, 2014. С. 549.

### Сведения об авторах

Балановская Елена Владимировна, д.б.н., профессор, ORCID ID: 0000-0002-3882-8300; [balanovska@mail.ru](mailto:balanovska@mail.ru);  
Богунов Юрий Васильевич, к.б.н., ORCID ID: 0000-0001-7643-3660; [forbogunov@inbox.ru](mailto:forbogunov@inbox.ru);

Богунова Анна Александровна, к.б.н., ORCID ID: 0000-0001-9543-1492; [ansyach@yandex.ru](mailto:ansyach@yandex.ru);

Каменщикова Евгения Николаевна, к.пед.н., ORCID ID: 0000-0003-1484-0820; [mangu\\_evgenia@mail.ru](mailto:mangu_evgenia@mail.ru);

Чернышенко Дмитрий Николаевич, ORCID ID: 0000-0001-7156-1049; [robotamech@mail.ru](mailto:robotamech@mail.ru);

Пылёв Владимир Юрьевич, ORCID ID: 0000-0001-9541-8319; [freetrust@ya.ru](mailto:freetrust@ya.ru);

Балановский Олег Павлович, д.б.н., профессор РАН; ORCID ID: 0000-0003-4218-6889; [balanovsky@inbox.ru](mailto:balanovsky@inbox.ru);

Лавряшина Мария Борисовна, д.б.н., ORCID ID: 0000-0003-1593-0676; [lmb2001@mail.ru](mailto:lmb2001@mail.ru).

Поступила в редакцию 13.05.2020,  
принята к публикации 21.05.2020.

Balanovska E.V.<sup>1)</sup>, Bogunov Y.V.<sup>1)</sup>, Bogunova A.A.<sup>1)</sup>, Kamenshchikova E.N.<sup>2)</sup>, Chernishenko D.N.<sup>1)</sup>, Pylev V.Y.<sup>1)</sup>, Balanovsky O.P.<sup>3,1)</sup>, Lavryashina M.B.<sup>4,1)</sup>

<sup>1)</sup> FSBI «Research Centre for Medical Genetics», Moskvorechie st., 1, Moscow, 115522, Russia;

<sup>2)</sup> Amur State University of Humanities and Pedagogy,

17/2 Kirova Str., Komsomolsk-na-Amure, Khabarovskiy kray, 681000, Russia;

<sup>3)</sup> Vavilov Institute of General Genetics, RAS, Gubkina st., 3, GSP-1, Moscow, 119991, Russia;

<sup>4)</sup> Kemerovo State Medical University, Vorosbilova Street, 22a, Kemerovo, 650056, Russia

## DEMOGRAPHIC SITUATION IN CHUKCHI SETTLEMENTS FROM NORTH KAMCHATKA

**Materials and methods.** We analyzed the demographic structure of Chukchi population from Kamchatka region living at the periphery of the Chukchi ethnic area in the contact zone with the other indigenous ethnic groups. The demographic parameters were calculated for two settlements with the maximum numbers of ethnic Chukchi in Kamchatka region. Detailed registers of all houses and families in the settlements were used as the data sources. Among 1259 registered persons the majority (87%) belonged to the indigenous ethnic groups of the Far East: Chukchi (50%), Koryaks (19%), and Evens (18%). The non-indigenous groups were present mainly by Russians (10%).

**Results.** The average age of the Chukchi individuals from Kamchatka was substantially higher than that of Chukchi from Chukotka. The average age differed between sexes more pronouncedly than in most other populations from Russia. The ratio of females and males in Chukchi and Even populations is optimal while in Koryaks the number of females exceeds number of males significantly. The narrowed reproduction pattern was revealed for all three ethnic groups. None of the ethnic groups meets the genetic criterion of a population because the inter-ethnic marriages comprises more than a half of all marriages: 61% in Chukchi, 88% in Koryaks, and 86% in Evens. Note that most marriages occur between different indigenous groups. Children in Even-Chukchi families were more often registered as Chukchi than children in Koryak-Chukchi families. This might shift the gene pool of this peripheral Chukchi population towards genetic characteristics of Evens.

**Conclusion.** The settlements of North Kamchatka populated mainly by ethnic Chukchi represented a “melting pot”. Each indigenous ethnic group is not an endogamous population, however most inter-ethnic marriages occur between indigenous groups rather than with non-indigenous ones. This shaped the “indigenous metapopulation”, which is stable and endogamous (73% of marriages occur within the metapopulation), though gene pools of separate ethnic groups are pooling together. The another peripheral Chukchi population from Yakutya demonstrated that this group has already lost the specific features of the Chukchi gene pool because of intensive admixture. Comparing these two demographic portraits indicated that an alarming disappearing of the ancient gene pools is particularly meaningful for the populations at the periphery of ethnic areas.

**Keywords:** demography; indigenous groups; Chukchi; Koryaks; Evens; Kamchatka; marriage networks; reproduction; population size

### References

- Altukhov Yu.P. *Geneticheskie protsessy v populyatsiyakh* [Genetic processes in populations]. Moscow, Akademkniga Publ., 2003. 431 p. ISBN 5-94628-083-X. (In Russ.).
- Volzhanina E.A. *Etnodemograficheskie protsessy v srede nentsev Yamala v XX - nachale XXI veka* [Ethnodemographic processes among Nenetses of Yamal in the XX - XXI century]. Novosibirsk, Nauka Publ., 2010. 312 p. ISBN 978-5-02-032189-2. (In Russ.).

Vserossiyskaya perepis' naseleniya 2010. Available at: [http://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/perepis2010/croc/perepis\\_itogi1612.htm](http://www.gks.ru/free_doc/new_site/perepis2010/croc/perepis_itogi1612.htm). (Accessed: 24.03.2020).

- Gol'tsova T.V., Osipova L.P. Genetiko-demograficheskaya struktura populyatsii korennykh narodov Sibiri v svyazi s problemami mikroevolyutsii [Genetic and demographic structure of populations of indigenous populations of Siberia in connection with the problems of microevolution], *Vestnik VOGiS [VOGiS Herald]*, 2006. 10 (1), pp. 126-154. (In Russ.).

- Gurvich I.S., *Narody Dal'nego Vostoka SSSR v XVII – XX vv. Istoriko-etnograficheskie ocherki* [Peoples of the far East of the USSR in the XVII-XX centuries. Historical and ethnographic essays], Moscow, Nauka Publ., 1985, 240 p. (In Russ.).
- Danilova A.L., Kucher A.N., Maksimova N.R., Sukhomyasova A.L., Nikolaeva I.A. et al. Genetiko-demograficheskii analiz sel'skikh populyatsii Respubliki Sakha (Yakutiya) [Genetic and demographic analysis of rural populations of the Republic of Sakha (Yakutia)]. *Nauka i obrazovanie* [Science and education], 2005. 2 (32), pp. 98-103. (In Russ.).
- Danilova A.L., Sukhomyasova A.L., Maksimova N.R., Kucher A.N. Sravnenie vital'nykh statistik i indeksa Krou u yakutov po vozrastnym gruppam [Comparison of vital statistics and Crowe index in Yakuts by age group], *Yakutskii meditsinskii zhurnal* [Yakut medical journal], 2012. 4 (40), pp. 17-20. (In Russ.).
- Lavryashina M.B., Ul'yanova M.V., Balanovskaya E.V. *Korennyye narody Yuzhnoi Sibiri: Vosproizvodstvo i dinamika populyatsionnykh genofondov* [Indigenous populations of southern Siberia: Reproduction and dynamics of population gene pools], Novosibirsk, Nauka Publ., 2016, 311 p. ISBN 978-5-02-038723-2. (In Russ.).
- Rybolovy, ohotniki i olenevody Kamchatki i Severo-Vostoka Rossii (Institut YUnesco po informacionnym tekhnologiyam v obrazovanii). Available at: [http://archive.iite.unesco.org/courses/climate\\_change/pdf/KamchatkaFishermenHuntersHerders\\_ru.pdf](http://archive.iite.unesco.org/courses/climate_change/pdf/KamchatkaFishermenHuntersHerders_ru.pdf). (Accessed: 24.03.2020). (In Russ.).
- Rychkov Yu.G. Genetika demograficheskikh protsessov v narodonaselenii [Genetics of demographic processes in the population], *Voprosy antropologii* [Problems of Anthropology], 1982. 70, pp. 3-12. (In Russ.).
- Sokolova Z.P., Stepanov V.V. *Korennyye malochislennyye narody Severa. Dinamika chislennosti po dannym perepisei naseleniya* [Indigenous populations of the North. The dynamics of the population according to the census], *Etnograficheskoe obozrenie* [Ethnographic review], 2007. 5, pp. 75-95. (In Russ.).
- Turaev V.A., Sulyandziga R.V., Bocharnikov V.N., Sulyandziga P.V. *Entsiklopediya korennykh malochislennykh narodov Severa, Sibiri i Dal'nego Vostoka Rossiiskoi Federatsii. Seriya: Biblioteka korennykh narodov Severa* [Encyclopedia of indigenous populations of the North, Siberia and the Far East of the Russian Federation. Series: Library of indigenous populations of the North]. Moscow, 2005. P. 465 (In Russ.).
- Turaev V.A. Sotsial'no-demograficheskie protsessy u korennykh malochislennykh narodov Dal'nego Vostoka v 1989-2010 gg. [Socio-demographic processes in the indigenous populations of the Far East in 1989-2010], *Rossiya i ATR* [Russia and the Pacific], 2019. 2, pp. 145-164. (In Russ.).
- Filippova V.V. Chukchi Yakutii: dinamika demograficheskikh pokazatelei v 1959–1989 gg. [Chukchi of Yakutia: dynamics of demographic indicators in 1959-1989], *Obshchestvo: filosofiya, istoriya, kul'tura* [Society: philosophy, history, culture], 2015. 6, pp. 95-96. (In Russ.).
- Filippova V.V. Chislennost' i rasselenie chukchei v Yakutii vo второй половине XX [The number and settlement of Chukchis in Yakutia in the second half of the XX century], *Malochislennyye etnosy v prostranstve dominiruyushchego obshchestva: praktika prikladnykh issledovaniy i effektivnyye instrumenty etnicheskoi politiki. Sbornik nauchnykh statei po itogam vserossiiskoi s mezhdunarodnym uchastiem nauchno-prakticheskoi konferentsii* [Small ethnic groups in the space of a dominant society: the practice of applied research and effective tools of ethnic policy. Collection of scientific articles on the results of the all-Russian scientific and practical conference with international participation], KemGU, 2014, p. 549. (In Russ.).

#### Information about Authors

- Balanovska Elena V.*, DSci in Biology, Professor;  
ORCID ID: 0000-0002-3882-8300; [balanovska@mail.ru](mailto:balanovska@mail.ru);
- Bogunov Yury V.* PhD in Biology; ORCID ID: 0000-0001-7643-3660;  
[forbogunov@inbox.ru](mailto:forbogunov@inbox.ru);
- Bogunova Anna A.* PhD in Biology; ORCID ID: 0000-0001-9543-1492;  
[ansyach@yandex.ru](mailto:ansyach@yandex.ru);
- Kamenshchikova Evgeniya Nikolaevna*, PhD in Pedagogy;  
ORCID ID: 0000-0003-1484-0820; [mangu\\_evgenia@mail.ru](mailto:mangu_evgenia@mail.ru);
- Chemishenko Dmitry N.*, ORCID ID: 0000-0001-7156-1049;  
[rabotamech@mail.ru](mailto:rabotamech@mail.ru);
- Pylev Vladimir Y.*, ORCID ID: 0000-0001-9541-8319; [freetrust@ya.ru](mailto:freetrust@ya.ru);
- Balanovsky Oleg P.*, DSci in Biology, Professor RAS;  
ORCID ID: 0000-0003-4218-6889; [balanovsky@inbox.ru](mailto:balanovsky@inbox.ru);
- Lavryashina Marya B.*, DSci in Biology, Professor;  
ORCID ID: 0000-0003-1593-0676; [lmb2001@mail.ru](mailto:lmb2001@mail.ru).

<sup>1)</sup> *Институт этнологии и антропологии им. Н.Н. Миклухо-Маклая РАН, 119334, Ленинский проспект, д. 32а, г. Москва, Россия*<sup>2)</sup> *Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики, 101000, ул. Мясницкая, д. 20, г. Москва, Россия*<sup>3)</sup> *Российский государственный гуманитарный университет, 125047, Миусская пл., д. 6, корп. 2, г. Москва, Россия*

## УРБАНИЗАЦИЯ И УСИЛЕНИЕ ПОЛОВОГО ОТБОРА СРЕДИ МУЖЧИН В СОВРЕМЕННОМ РОССИЙСКОМ ОБЩЕСТВЕ

**Введение.** Урбанизация и сопутствующий ей рост населения в городах представляют новую окружающую реальность современного человека. Теория полового отбора предсказывает, что ключевые аспекты брачного поведения такие, как конкуренция, избирательность и родительские инвестиции, могут изменяться в зависимости от уровня популяционной плотности. **Цель данного исследования:** проанализировать специфику полового поведения мужчин в современном индустриальном обществе. Непосредственная **задача исследования** заключалась в оценке параметров полового отбора в мужской выборке в условиях меняющейся популяционной плотности (в условиях интенсивных процессов урбанизации).

**Материалы и методы.** Материалом для исследования послужили данные онлайн-опроса, проведённого в 2019 году в русскоязычном сегменте интернета (273 мужчины). Количественный анализ данных осуществлен на языке программирования R с использованием пакета «Lme4».

**Результаты.** Анализ собранных эмпирических данных показал, что более высокий уровень урбанизации в месте проживания респондента ассоциирован с большим количеством половых партнёров женского пола у мужчин и увеличением у них дисперсии по уровню предкопуляционного полового успеха. В то же время, половой успех у мужчин различен в разных возрастных когортах.

**Обсуждение.** Полученные результаты свидетельствуют о том, что давление полового отбора на мужчин в больших городах возрастает. Классическая теория предсказывает эволюцию соревновательных черт у пола, подверженного растущей силе отбора, в ущерб качествам заботливого родителя. В результате урбанизация может привести к замещению форм совместной родительской заботы, эволюционно сложившейся в особый профиль межполовых взаимоотношений у нашего вида, на модели заботы о потомстве одним родителем – матерью.

**Ключевые слова:** половой отбор; плотность популяции; полигамия; моногамия; урбанизация; родительский вклад

### Введение

Природа половых различий в морфологии и поведении у представителей мужского и женского пола уже более тысячи лет является предметом пристального внимания философов и ученых [Nielsen, 2008]. При этом изучение вопросов полового диморфизма приводит в тесное соприкосновение биологическую теорию пола и социо-гуманитарные дисциплины [Ah-King et al., 2015]. Сегодня природа пола и атрибутированные каждому из полов социальные и семейные функции под-

вергается серьезному переосмыслению в обществе. Равенство гендерных ролей в общественном и личном пространстве представляет одну из наиболее обсуждаемых тем в научном дискурсе [Wejnert, Rodriguez, 2015; Petts et al., 2018]. Но можно ли ожидать сценарий равенства полов в ближайшей временной перспективе, учитывая не только контекст гуманитарных ценностей и достижений человечества, но и биологические аспекты расстановки половых ролей?

В настоящей работе мы обращаемся именно к биологическим основам теории пола, а также

исследуем влияние современных средовых изменений на характер взаимоотношения полов у человека, а именно: влияние повсеместно растущей плотности населения на конфликт полов. Как известно, урбанизация и сопутствующей ей рост численности населения в городах выступают новыми основополагающими экологическими факторами современной реальности постиндустриального общества. «Земля стала планетой городов. Более половины населения мира сейчас проживает в городах, и эта пропорция только растёт. В 2014 году число городского населения во всем мире достигло 4 миллиардов человек. Предполагается что к 2050 году это количество увеличится на 2,5 млрд...» [Cohen, 2015, с. 6]. Такое выраженное изменение среды согласно теоретическим прогнозам может отразиться на ряде важных аспектов сексуального поведения человека.

### *Теория полового отбора и ее современное прочтение*

В 1859 году вышла в свет знаменательная работа Ч. Дарвина «Происхождении видов» [Darwin, 1859], в которой ученый обосновал эволюцию признаков, благоприятствующих приспособленности особи. При этом Дарвин отдельно выделил широкий спектр черт (так называемый орнамент), обычно более развитых у самцов, не обеспечивающих их обладателям преимуществ в выживании, но дающих таким особям репродуктивные преимущества. В дальнейшем теория полового отбора была в полной мере раскрыта Ч. Дарвином в работе «Происхождение человека и половой отбор», опубликованной в 1871 г. (англ. «*Descent of Man, and Selection in Relation to Sex*»), в которой автор отметил что, самцы, как правило, активнее соперничают за возможности размножения и за брачных партнеров, нежели самки, в то время как последние, более избирательны. [Darwin, 1871]

После его смерти (1882) интерес к половому отбору как эволюционному процессу был продолжен лишь в 1915 году Р. Фишером [Fisher, 1915; 1930]. Фишер представил математическую модель действия сил отбора через механизм избирательности самок. В дальнейшем в статьях А. Бейтмана [Bateman, 1948] и Р. Триверса [Trivers, 1972] половой диморфизм был описан через увеличивающиеся с течением эволюционного времени посредством положительной обратной связи изначальные небольшие различия в родительских инвестициях. Эта разница в ранних инвестициях (анизогамия) неминуемо в итоге приводит к такому финалу, что при прочих равных условиях, самки будут вкладывать больше энергетических ресурсов в последу-

ющую родительскую заботу и, учитывая сложившуюся расстановку сил и распределение половых ролей между заботой и соперничеством, самцы будут направлять свои энергетические ресурсы в репродуктивную конкурентоспособность и внутривидовое соперничество.

Современная эволюционная теория объясняет половые различия, наблюдаемые в таксонах, специализацией каждого из полов, при которой усиление родительской заботы одним полом автоматически увеличивает издержки, связанные с наличием избирательности, для другого пола, так как число его встреч с потенциальными партнерами, незанятыми заботой о потомстве, выражено снижается [Kokko, Klug, Jennions, 2012; Kokko, Rankin, 2006; Kokko, Jennions, 2008]. Таким образом, у пола, не вовлечённого в заботу о потомстве, избирательность нивелируется, в то же время активно проявляются качества внутривидового соперничества. Согласно конвенциональному взгляду [Bateman, 1948; Trivers, 1972], такая расстановка сил и служит первоисточником большей избирательности пола, оказывающего заботу (часто, но не всегда женского пола), в то время как индивиды противоположного (часто, но не всегда мужского пола) вынуждены соревноваться друг с другом за доступ к партнерам [Fromhage, Jennions, 2018]. При этом не подлежит сомнению то, что эволюция моделей выбора партнера (избирательность) является одним из главных механизмов полового отбора [Jones, Ratterman, 2016].

Между тем продолжают накапливаться многочисленные данные о том, что интенсивность выбора (т.е. избирательность) широко варьирует в различных таксонах, как внутри, так и между полами. В частности, появляются свидетельства избирательности у представителей мужского пола [Clutton-Brock, 2009; Edward, Chapman, 2011]. Кроме того, взаимный выбор партнеров – ситуация при которой оба пола выказывают избирательность – задокументирован во многих таксономических группах, включая приматов [Courtiol et al., 2010; Gomez et al., 2012].

Таким образом, все чаще в научном дискурсе проявляется альтернативный взгляд на диморфизм половых ролей, противопоставляемый сложившемуся конвенциональному подходу. Такая альтернативная объяснительная модель не диктует жестких установок в манифестации половых ролей и функций. Предполагается, что гибкие модели поведения индивидов согласуются, во-первых, с наличием потенциальных возможностей для спариван(я)ий и, во-вторых, с уже возникшими издержками реализованных индивидом актов размножения [Hubbell, Johnson, 1987; Gowaty, Hubbell, 2009]. Предложенные модели избирательности

партнеров дополнены рядом важных параметров, включающих основные положения теории жизненного цикла [Sutherland, 1985; Hubbell, Johnson, 1987; Gowaty, Hubbell, 2009]. В частности, такие модели демонстрируют, что, при прочих равных условиях, если время поиска партнера и перерывы между репродуктивными эпизодами короткие, а продолжительность жизни достаточно велика, особь располагает большим запасом времени на размножение, чем в случаях, когда время поиска и задержки, связанные с репродуктивными последствиями значительны, а продолжительность жизни коротка. Очевидно, что, в зависимости от этих ограничений жизненного и репродуктивного цикла, затраты и выгоды от принятия или отклонения потенциальных партнеров (то есть от степени избирательности) также разнятся [Gowaty, Hubbell, 2009].

При учете параметров жизненного цикла, современные модели полового отбора вводят понятие фундаментального компромисса выбора [Courtiol et al., 2016], суть которого, состоит в том, что индивиды с высоким порогом избирательности обязательно несут издержки, выражающиеся в снижении частоты их спариваний [Etienne et al., 2014; Dechaume-Moncharmont et al., 2016]. В таком многомерном виде, учитывающем временной компонент жизненной истории организмов, а также компромисс выбора, модели полового отбора вступают в очевидную логическую взаимосвязь с популяционной плотностью. Так как затраты времени на поиск партнера будут ниже в условиях высокой скученности представителей противоположного пола, этот средовой фактор может существенно влиять на рост избирательности, а следовательно, и на силу полового отбора.

### *Плотность популяции и половой отбор*

В популяциях разных размеров индивиды имеют потенциальный доступ к разному количеству партнеров. Индивиды, принадлежащие более крупным популяциям, теоретически могут позволить себе «роскошь» отвергать большую долю претендентов. Это связано с тем, что большее количество потенциальных партнёров позволяет фокальным индивидам выбирать из большей выборки, при этом такая возросшая избирательность не будет отражаться на издержках, связанных с увеличивающимся временем поиска в той же мере, как и в популяциях с низкой плотностью или широко рассеянных в пространстве. Отбор претендентов в местах с высокой плотностью обходится «дешевле», что позволяет использовать более жесткую тактику отбора претендентов [Janetos, 1980; Kokko, Marples, 2005]. Вследствие чего самки многих видов

предпочитают спариваться там, где им легче оценить нескольких партнёров одновременно [Bradbury et al., 1985]. Повышение разборчивости дискриминирующего пола при более высоких плотностях избираемого пола экспериментально было показано во множестве таксонов [Jennions, Petrie, 1997; Punzalan, Rodd, Rowe, 2010].

Успешность спаривания особи пола, подлежащей отбору (чаще мужского пола), напрямую зависит от плотности популяции. Только самцам, у которых нет поблизости превосходящего в тех или иных качествах соперника, будет сопутствовать успех. Соседствующие самцы создают помехи, которые будут только усиливаться с увеличением плотности. В результате при высокой плотности популяции, разница в количестве спариваний между «удачливыми» и «неудачливыми» самцами намного более выражена, чем при низкой [Kokko, Rankin, 2006]. Другими словами, одно и то же правило выбора партнёров приводит к более сильному половому отбору (или смещениям в количествах спаривании) при высокой плотности и снижает силу отбора в зонах большей пространственной дисперсии потенциальных партнеров [Jennions, Petrie, 1997].

Цель данного исследования – проанализировать специфику полового поведения мужчин в современном индустриальном обществе. Непосредственная задача исследования заключалась в оценке параметров полового отбора в мужской выборке в условиях меняющейся популяционной плотности (в условиях интенсивных процессов урбанизации).

## **Материалы и методы**

В анализе использованы данные анонимного онлайн-опроса, проведенного в русскоязычном сегменте интернета в марте 2019 года. В опросе приняли участие 273 мужчины. Возраст респондентов составил от 17 до 68 лет. В качестве места жительства 93% мужчин указали РФ и сопредельные государства. Респонденты также предоставили данные о городе своего проживания, что позволило включить численность населения в месте жительства в анализ. Целевой вопрос проводимого исследования: «Укажите количество половых партнеров женского пола за последние 12 месяцев». Все материалы были собраны анонимно, с личного согласия участника, с соблюдением правил биоэтики.

В первой части анализа проведена сравнительная оценка данных о количестве половых партнёров в крупных городах (мегаполисах) и небольших населенных пунктах. Предварительно выборка была разделена нами на две части, в зависимости



Рисунок 1. Диаграмма распределения плотности вероятности числа половых партнеров для мужской выборки в мегаполисе и небольшом городе (до 1,3 миллиона жителей и более)

Figure 1. The probability density function. A diagram for a male sample in a metropolis and a small city (up to 1.3 million inhabitants or more)

от размера населенного пункта: более 1,3 млн человек или меньше этой величины, рассчитанной случайным образом с применением визуальной категоризации переменной «фактическая численность населения». Нами были проанализированы графики распределения частот переменной отклика и ее плотность. График построен с помощью языка программирования Rb с применением пакета «ggplot2» [Wickham, 2016].

В качестве эмпирической меры полового отбора в этих двух категориях мы также рассчитали и сравнили индекс ( $I_s$ ) («возможность для отбора», англ. “*opportunity for selection*”) [Arnold, Wade, 1984; Jones, 2009].  $I_s$  признается высоко-коррелирующей величиной с фактической силой полового отбора и на практике часто выступает ее аналогом [Shuster, Wade, 2003]. Стоит отметить, что наш выбор индекса  $I_s$  в качестве оценки силы полового отбора так же согласуется с высокой частотой его использования [Klug, 2010].

Вторая часть анализа заключалась в оценке влияния фактора урбанизации на половое поведение мужчин и на степень вариативности ответов респондентов, для чего была построена обобщенная линейная модель с отрицательным биномиальным распределением отклика. Уровень урбаниза-

ции представлен в анализе порядковой величиной с 8 градациями, соответствующим 8 группам населенных пунктов согласно их фактической численности населения, где 1 (единица) соответствует наименьшим по численности населенным пунктам, а 8 баллам соответствовали максимально крупные города РФ: Москва и Санкт-Петербург. Статистический анализ был проведен на языке программирования R с использованием пакета «Lme4» [Bates et al., 2012].

## Результаты

В первой части анализа были визуализированы распределения плотностей вероятностей числа половых партнеров у мужчин за прошедший год в крупных городах и небольших населенных пунктах (рис. 1).

Как видно из представленного рисунка, распределения плотности вероятностей счетной величины отклика ассиметричны и не соответствуют нормальным (гауссовым) распределениям, что не позволяет в дальнейшем применить статистические методы, основанные на сравнении средних. В частности,

**Таблица 1. Сравнение количества половых партнеров у мужчин в крупных городах и небольших населенных пунктах**  
**Table 1. Comparison of the number of sexual partners in men in large cities and small towns**

Урбанизация (численность населения)	Мужская выборка			
	N	$M_{rs}$	$S_{rs}$	$I_s$
Менее 1,3 млн	157	1,243	1,189	0,7689
1,3 млн и более	123	2,445	4,710	0,7873

Примечания. N – численность выборки; где N – величина выборки,  $M_{rs}$  – среднее количество половых партнеров в группе,  $S_{rs}$  – дисперсия,  $I_s$  – возможность для отбора.

Notes. N – sample size;  $M_{rs}$  – the average number of sexual partners in the group,  $S_{rs}$  – the variance,  $I_s$  – the opportunity for selection.

использование t-критерия Стьюдента для проверки гипотезы о равенстве средних значений в двух исследуемых выборках в нашем случае не применимо. Тем не менее, ядерная оценка плотности (ЯОП, англ. *Kernel density estimate*, KDE), представленная на рисунке 1, указывает на выраженное снижение количества моногамных отношений в большом городе в сравнении с малыми городами и деревнями.

В настоящем исследовании мы обращаемся именно к предкопуляционному отбору. В связи с этим, был рассчитан индекс  $I_s$  – возможность для отбора (у мужчин) – в двух исследуемых уровнях популяционной плотности. Идея, лежащая в основе  $I_s$ , восходит к работам Бейтмана ([Bateman, 1948], показавшего на опытах с дрозофилами, что самцы имеют больший размах изменчивости по успешности спаривания, чем самки. Очевидно, что предкопуляционный половой отбор будет действовать на определенный пол только в том случае, если индивиды этого пола демонстрирует изменчивость в успешности спаривания и последующие различия в итоговом репродуктивном успехе.  $I_s$  (возможность для отбора) рассчитывается как дисперсия успеха спаривания, деленная на среднее успеха спаривания в квадрате [Arnold, Wade, 1984; Shuster, Wade, 2003].

Расчеты средних величин, дисперсии и индексов  $I_s$  представлены в таблице 1. В приведенных данных показана разница в средних значениях количества половых партнеров, а также существенное различие в дисперсии. В мегаполисе обе эти величины выше, чем в небольших городах. Итоговый индекс  $I_s$  также незначительно увеличивается с ростом популяционной плотности.

Основная особенность анализируемых данных – это распределение исследуемой переменной (количество половых партнеров), отличное от нормального, что характерно для счетных величин. Чтобы определить взаимосвязь счетной величины, отражающей количества половых партнеров ( $N_i$ ), и фактора популяционной плотности в программной среде R произведен расчёт на основе обобщенной линейной модели с отрицательным биномиальным распределением отклика. Функция связи между предикторами и величиной отклика – логарифм.

$$N_i \sim NB(\mu_i, k)$$

$$v(N_i) = \mu_i + \mu_i^2/k$$

$$\ln(\mu_i) = \eta_i^{(1)}$$

В полученную прогнозную модель помимо фактора урбанизация («Urbanization») были включены фактор возраста («Age»), имеющий 4 градации, а также взаимодействие этих факторов.

Анализ значимости включенных в модель предикторов показал, что, количество половых партнеров мужчин статистически достоверно зависит от уровня урбанизации в месте проживания ( $p < 0.001$ ). Также статистически значимо влияние возраста мужчины ( $p < 0.001$ ) на количество его половых партнеров в прошедшие 12 месяцев. Между тем, взаимодействие этих двух факторов статистически незначимо. Таким образом, взаимосвязь количества половых партнеров и урбанизации для разных возрастов однонаправленная и положительная. В связи с чем, мы удалили данное взаимодействие предикторов из финальной модели (табл. 2).

Тест отношения правдоподобий указывает на достоверность полученной модели ( $p < 0.001$ , степень свободы = 4, тест отношения правдоподобий = 51.67). Предложенная модель объясняет порядка 18% дисперсии. Однако проверка на сверхдисперсию модели выявила незначительную остаточную избыточность дисперсии, что накладывает некоторые ограничения на предсказательную силу разработанной модели.

В результате анализа, проведенного в программной среде R, были получены коэффициенты, позволяющие представить модель в линейном виде в масштабе функции связи:

$$\eta_i = -0.6231 + 0.1633 * \text{Urbanization}_i + 0.1267 * \text{Age}_{25\_30i} + 0.7565 * \text{Age}_{31\_40i} + 1.1950 * \text{Age}_{older\_41i}$$

<sup>1)</sup>  $N_i$  – моделируемое число половых партнеров, величина, подчиняющаяся отрицательному биномиальному распределению с двумя параметрами:  $\mu$  и  $k$ , где  $k$  – параметр, обеспечивающий избыточность дисперсии,  $\mu$  – математическое ожидание прогнозируемой величины; NB – отрицательное биномиальное распределение;  $\ln$  – функция связи – логарифм;  $v(N_i)$  – дисперсия.

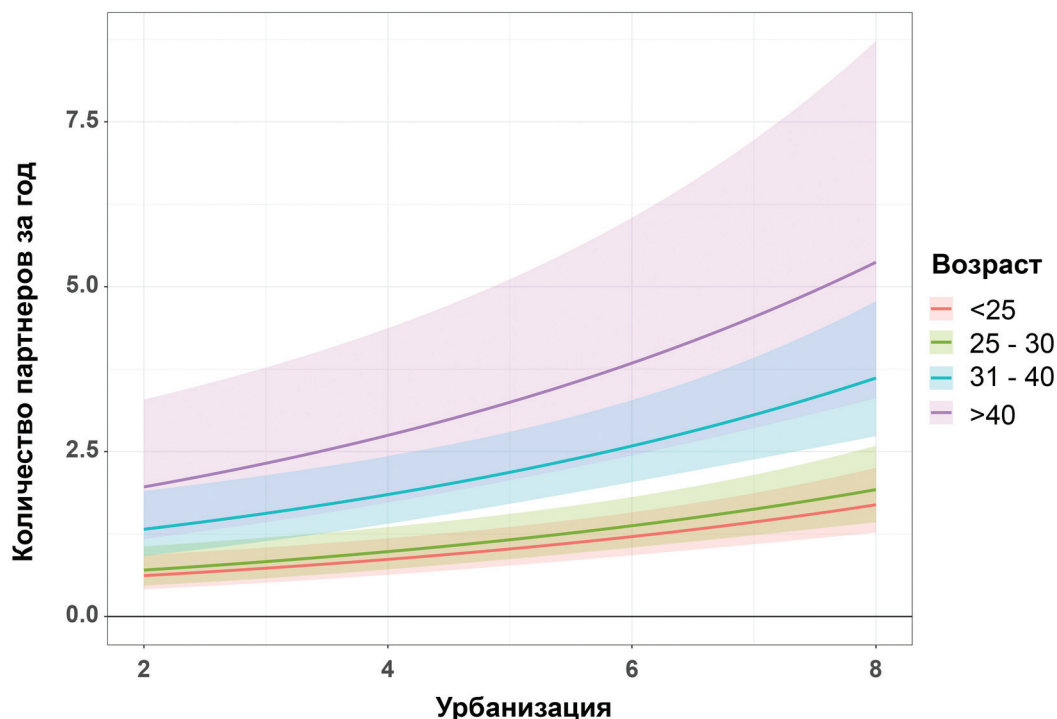


Рисунок 2. График роста предсказанных значений количества половых партнеров у мужчин (с отображением 95% доверительных интервалов) в зависимости от уровня урбанизации в четырех возвратных группах  
Figure 2. A graph of the growth of the predicted values of the number of sexual partners in males (with a display of 95% confidence intervals) depending on the level of urbanization in four age groups

Также рассчитан коэффициент  $k$ , обеспечивающий избыточность дисперсии,  $k = 1.292$

$$E(N_i) = \mu_i, v(N_i) = \mu_i + \mu_i^2 / 1.292^2$$

Обобщенная линейная модель с отрицательным биномиальным распределением отклика моделирует его нелинейную связь с предикторами за счет функции связи (логарифм). Модель учитывает гетерогенность дисперсии, а стандартные ошибки возрастают с увеличением предсказанного значения. Полученный результат представлен в масштабе переменной отклика на рисунке 2.

Проведенный анализ показал, что с ростом популяционной плотности происходит как рост количества половых партнеров, так и увеличение вариативности (дисперсии), обеспечивающей выраженность сил полового отбора. Согласно расчетам, число половых партнеров за год подчиняется отрицательному биномиальному распределению с прогнозируемой величиной отклика  $\mu_i$

<sup>2)</sup> «Urbanization» – порядковая величина, соответствующая уровню урбанизации; «Age» – фактор возраста, имеющий четыре градации согласно подстрочным индексным значениям;  $z$  – моделируемая величина значения переменной отклика в масштабе функции связи;  $k$  – рассчитанный параметр, обеспечивающий избыточность дисперсии;  $v$  – дисперсия.

Таблица 2. Результаты тестов II типа  
Table 2. Type II test results

Предиктор:	Df	D	$p$
–		266.96	–
Возраст: Урбанизация	3	267.52	0.1323
Возрастная группа	3	302.75	$1.091e^{-07}$
Урбанизация	1	288.76	$4.055e^{-06}$

Примечания. Df – число степеней свободы, D – девианса,  $p$  – уровень значимости.

Notes. N – sample size; Df – the degrees of freedom, D – deviance,  $p$  – reliability.

и дисперсией равной  $\mu_i + \mu_i^2 / 1.292$ . Описываемый моделью рост числа половых партнеров соотносится с ростом вариативности, опосредованно определяемой через коэффициент  $k = 1.292$ .

При этом важным параметром, обеспечивающим силу и направленность полового отбора, выступил фактор возраста мужчин. Как видно из графика на рисунке 2, максимальная сила отбора (максимальная дисперсия в количестве партнеров) наблюдается в средней и старшей возрастной когорте. Однако у молодых мужчин до 30 лет, согласно статистике Вальда, возраст не оказывает влияние на количество партнёров внутри этой возрастной группы ( $z$ -value = 0.664;  $p = 0.50682$ ).

При этом фактор возраста в группе старше 41 года ( $z$ -value = 4.415,  $p$  =  $1.01e^{-05}$ ) и среднего возраста (31–40 лет) ( $z$ -value = 4.223,  $p$  =  $2.41e^{-05}$ ) демонстрируют статистически достоверную взаимосвязь с переменной отклика. Эти данные указывают на наличие разницы в силе предкопуляционного отбора между молодыми мужчинами и мужчинами старшей и средней возрастных групп.

## Обсуждение

В данной работе представлен анализ собранного нами эмпирического материала, фиксирующего изменения в интенсивности полового отбора в условиях городской среды. Это позволило нам спрогнозировать расстановку половых ролей в частном, семейном пространстве на ближайшую перспективу. Результаты исследования хорошо согласуются с выводами эволюционных биологов, ведущих фундаментальные исследования полового диморфизма с применением методов математического моделирования ко-эволюции половых ролей [Andersson, 1994].

Наши данные свидетельствуют о выраженном влиянии фактора возраста на мужское брачное поведение в условиях максимальной урбанизации. Учитывая этот факт, можно предположить, что представители разных возрастных когорт имеют различную степень устойчивости моделей брачного поведения к социо-демографическим условиям (в нашем случае, существенному изменению плотности популяции). Наиболее молодая и репродуктивная часть респондентов не демонстрирует выраженной ответной реакции на средовые изменения последних десятилетий (усиливающиеся процессы урбанизацию) и продолжает сохранять модели полового поведения, характерные и для небольших поселений. Напротив, старшая возрастная когорта проявляет максимальную лабильность в ответ на экологические вызовы.

Классическая теория пола связывает обнаруженный рост вариативности в количестве половых партнеров у мужчин со спецификой полового отбора и преимущественной конкурентностью среди представителей мужского пола. Подобная разница в количестве половых партнеров у представителей различных возрастных групп может свидетельствовать о женских предпочтениях определенных качеств мужчин, проявляющихся в старшем возрасте. Такая женская избирательность будет следовать принципам прямой выгоды [Etienne et al., 2014; Flegr et al., 2019], а не классической модели непрямого отбора – модели хо-

роших генов [Eschel et al., 2000], предполагающей наличие выгод, опосредованно повышающих репродуктивный успех индивида, через его потомков [Pomiankowski, 1987].

С другой стороны, рост количества партнёров (а также индивидуальная вариативность) у представителей старшей возрастной группы может быть альтернативно объяснен сменой моделей полового поведения самих мужчин. Альтернативные теории предсказывают переключение моделей полового поведения индивида (в нашем случае мужчин) в различных периодах жизненного цикла. Согласно теореме точек переключения (англ. «*The Switch Point Theorem*») [Gowaty, Hubbell, 2009] высокая избирательность мужчин будет наименее выгодна с увеличением биологического возраста, так как она пролонгирует период поиска партнера. В результате в условиях ограниченной продолжительности жизни репродуктивные возможности индивида могут остаться не реализованными [Priklopil et al., 2015]. Выраженная вариативность и рост средних значений количества половых партнеров у мужчин могут быть объяснены снижением порога избирательности у (части) мужчин в старшем и среднем возрасте, что на практике отражается в росте полигинии у представителей этой когорты населения.

Среди причин роста количества половых партнеров в крупных населенных пунктах, специалисты выделяют так называемый средовой потенциал для полигамии (англ. “*environmental potential for polygamy*”) [Emlen, Oring, 1977; Shuster, Wade, 2003], объясняющийся потенциальным избытком окружающих ресурсов, включающих, в том числе, и половых партнеров. К косвенным факторам, способствующим полигамии, следует также отнести и более высокую степень анонимности личной жизни в городах, маскирующую как прошлую репутацию, так и настоящую параллельную репродуктивную активность [David-Barrett, 2019]. Нельзя также исключить и роль самого фактора городской среды, предлагающего потенциально большие экономические возможности, с одной стороны, и создающего поле для роста социального и материального неравенства, с другой [Yongnian et al., 2016], являющихся базисом для вариативности брачного успеха у мужчин.

Проявившаяся в старшем возрасте смена моделей репродуктивного поведения у мужчин, показанная в нашем исследовании, а также наблюдаемое в этом возрасте усиление полового отбора могут служить предвестниками потенциальных изменений как полового поведения мужчин в целом, так и всей системы взаимоотношения полов. Если устойчивая часть репродуктивного поведе-

ния мужчин в процессе растущей урбанизации с течением эволюционного времени станет чувствительна к средовому потенциалу для полигинии, и возрастет уровень полового отбора мужчин во всех возрастных когортах, классическая теория полового отбора предсказывает эволюционное развитие соревновательных черт у пола, подверженного растущей силе отбора, в ущерб родительским качествам [Fromhage, Jennions, 2016; McNamara, Wolf, 2015; Ремель et al., 2015]. Это может привести к замещению форм совместной родительской заботы, эволюционно сложившейся в особый профиль межполовых взаимоотношений у нашего вида, моделями заботы о потомстве одним родителем – матерью (или же совместную заботу о потомстве родственниками матери). Подобный эволюционно-психологический сценарий в обозримом будущем ставит под сомнение широко обсуждаемый в гуманитарном пространстве тезис о гендерном равенстве половых ролей как минимум в частном (семейном) пространстве. С биологической точки зрения урбанизация, вероятно, приведет к росту конфликта между полами, а не к стиранию границ между последними в вопросах заботы о потомстве, к дифференциации, а не к унификации половых ролей в семье. Такой сценарий обусловлен, прежде всего, объективными биологическими причинами, а именно: нестабильностью уровня родительской заботы, оказываемого каждым из полов в условиях растущего давления полового отбора на представителей мужского пола.

### Выводы

В работе представлен анализ репродуктивного поведения мужчин в условиях растущей популяционной плотности, проведенный в три этапа. Визуализация фактических данных опроса показала выраженное влияние урбанизации на стратегии полового поведения мужчин. Согласно полученным ответам респондентов, моногамные половые связи в условиях большого города возникают в 2 раза реже. Дальнейшая оценка индекса  $I_s$  (возможность для отбора) также указывает на незначительный рост полового отбора среди мужчин в условиях мегаполиса.

В ходе данного исследования нами была разработана обобщенная линейная модель с отрицательным биномиальным распределением отклика, подтвердившая достоверное влияние популяционной плотности на рост средних показателей количества партнёров у мужчин. При этом рост предсказанных значений согласно представленной

модели сопровождается и ростом дисперсии  $v(N_i) = \mu_i + \mu_i^2/1.292$ , характерным для такой формы распределения переменной отклика. Это обстоятельство подтверждает как рост вариативности в успехе спаривания, так и согласуется с теоретически предсказанным ростом полового отбора среди мужчин в условиях крупных городов.

Выявлено выраженное влияние фактора возраста на репродуктивное поведение мужчин. Так, у старшей возрастной группы (мужчины старше 41 года) наблюдается максимум как предсказанного количества половых партнеров, так и индивидуальная вариабильность по этому показателю, а обе группы молодых мужчин до 30 лет показали соответственные минимумы в величинах этих показателей. Таким образом, рост в количестве партнеров (а также индивидуальная вариабильность) наблюдается с увеличением возраста и максимально проявляется в крупных городах (Москва и Санкт-Петербург).

### Благодарности

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-313-90010 и в соответствии с планом научно-исследовательских работ Института этнологии и антропологии РАН.

#### Сведения об авторах

Бутовская Марина Львовна, член-корр. РАН, проф., д.и.н.;  
ORCID ID: 0000-0002-5528-0519; marina.butovskaya@gmail.com;  
Семенова Ольга Владимировна; ORCID ID: 0000-0002-0015-243X;  
m4248296@yandex.ru.

Поступила в редакцию 18.11.2019,  
принята к публикации 15.01.2020.

Semenova O.V.<sup>1)</sup>, Butovskaya M.L.<sup>1, 2, 3)</sup><sup>1)</sup> RAS Miklukho-Maklay Institute of Ethnology and Anthropology,  
Leninsky av., 32a, Moscow, 119334, Russia<sup>2)</sup> National Research University Higher School of Economics,  
Myasnitskaya st., 20, Moscow, 101000, Russia<sup>3)</sup> Russian State University for the Humanities,

Miusskaya sq., 6, build. 2, Moscow, 125047, Russia

## URBANIZATION AND THE GROWTH OF THE INTENSITY OF SEXUAL SELECTION AMONG MALES IN MODERN RUSSIA

**Introduction.** *The ubiquitous population shift to urban areas all over the globe, and the concurrent growth in population density, have had a profound effect on the nature of the human environment. The theory of sexual selection predicts that important aspects of the mating system such as intra-sexual competition, mate choice and parental care can be density-dependent. The goal of this study was to analyze the specifics of male sexual behavior in a modern industrial society. The objective of the study was to evaluate the parameters of sexual selection in a male sample under changing population density (in conditions of intensive urbanization processes).*

**Materials and methods.** *Data for the study were collected via an anonymous online survey in 2019. Our sample comprised 273 adult males. Quantitative analysis was conducted in programming software R using the “Lme4” package.*

**Results.** *The analyses indicates that higher levels of urbanization in the subject’s place of residence corresponds to significant increase in the number of sexual partners which is in turn associated with a growth in variability in individual levels of pre-copulatory sexual success.*

**Discussion.** *Our finding shows that the process of sexual selection is heavily influenced by the number of potential mates. We concluded that the pressure of sexual selection among males rises in a big city or a metropolis. The theory predicts that under the pressure of increasing strength of sexual selection the development of competitive traits in the selected sex could be detected, which in turn diminish its parental investment. As an evolutionary outcome, urbanization and a growth of population density can induce the replacement of cooperative biparental care models and the establishing the uniparental care – female only care models.*

**Keywords:** sexual selection; population density; polygamy; monogamy; urbanization; parental investment

### References

- Ah-King M., Gowaty P.A. *Reaction norms of sex and adaptive individual flexibility in reproductive decisions. Current Perspectives on Sexual Selection.* Springer, Dordrecht, 2015, pp. 211-234.
- Andersson M.B. *Sexual selection.* Princeton University Press, 1994.
- Arnold S.J., Wade M.J. On the measurement of natural and sexual selection: theory. *Evolution*, 1984, 38 (4), pp. 709-719.
- Bateman A.J. Intra-sexual selection in *Drosophila*. *Heredity*, 1948, 2 (3), pp. 349-368.
- Bates D., Maechler M., Bolker B., Walker S., Christensen R.H., et al. *Package ‘lme4’.* CRAN. R. Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria, 2012.
- Bradbury J.W., Vehrencamp S.L., Gibson R. *Leks and the unanimity of female choice.* 1985.
- Clutton-Brock T. Sexual selection in females. *Animal behavior*, 2009, 77 (1), pp. 3-11.
- Cohen B. Urbanization, City growth, and the New United Nations development agenda. *Cornerstone*, 2015, 3 (2), pp. 4-7.
- Courtial A, Raymond M., Godelle B., Ferdy J.B. Mate choice and human stature: homogamy as a unified framework for understanding mating preferences. *Evolution: International Journal of Organic Evolution*, 2010, 64 (8), pp. 2189-2203.
- Courtial A., Etienne L., Feron R., Godelle B., Rousset F. The evolution of mutual mate choice under direct benefits. *The American Naturalist*, 2016, 188 (5), pp. 521-538.
- Darwin C. The descent of man, and selection in relation to sex. 1871. Princeton: Princeton UP, 1981.
- Darwin C. *The origin of species and the descent of man.* Modern library, 1859.
- David-Barrett T. Network Effects of Demographic Transition. *Scientific reports*, 2019, 9 (1), p. 2361.
- Edward D.A., Chapman T. The evolution and significance of male mate choice. *Trends in Ecology & Evolution*, 2011, 26 (12), pp. 647-654.
- Emlen S.T., Oring L.W. Ecology, sexual selection, and the evolution of mating systems. *Science*, 1977, 197 (4300), pp. 215-223.
- Eshel I., Volovik I., Sansone E. On Fisher–Zahavi’s handicapped sexy son. *Evolutionary Ecology Research*, 2000, 2 (4), pp. 509-523.
- Etienne, L., Rousset F., Godelle B., Courtial A. How choosy should I be? The relative searching time predicts evolution of choosiness under

- direct sexual selection. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 2014, 281 (1785), DOI: 10.1098/rspb.2014.0190.
- Fisher R.A. *The genetical theory of natural selection*. Oxford: Clarendon Press, 1930, 272 p.
- Fisher R.A. Frequency distribution of the values of the correlation coefficient in samples from an indefinitely large population. *Biometrika*, 1915, 10 (4), pp. 507-521.
- Flegr J., Blum A.E., Nekola O., Kroupa J. What people prefer and what they think they prefer in short- and long-term partners. The effects of the phase of the menstrual cycle, hormonal contraception, pregnancy, and the marital and the parenthood status on partner preferences. *Evolution and Human Behavior*, 2019, 1 (1), 40 (1), pp.112-125.
- Fromhage L., Jennions M.J. The Strategic Reference Gene: an organismal theory of inclusive fitness. *Proceedings of the Royal Society*, 2018, 1805 (10681), DOI: 10.1098/rspb.2019.0459.
- Fromhage L., Jennions M.J. Coevolution of parental investment and sexually selected traits drives sex-role divergence. *Nature communications*, 2016, 7, p. 12517. DOI: DOI: 10.1038/ncomms12517.
- Gomez D., Huchard E., Henry P.Y., Perret M. Mutual mate choice in a female dominant and sexually monomorphic primate. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 2012, 147 (3), pp. 370-379.
- Gowaty P.A., Hubbell S.P. Reproductive decisions under ecological constraints: it's about time. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2009, 106 (Supplement 1), pp. 10017-10024.
- Hubbell S.P., Johnson L.K. Environmental variance in lifetime mating success, mate choice, and sexual selection. *The American Naturalist*, 1987, 130 (1), pp. 91-112.
- Janetos A.C. Strategies of female mate choice: a theoretical analysis. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 1980, 7 (2), pp. 107-112.
- Jennions M.D., Petrie M. Variation in mate choice and mating preferences: a review of causes and consequences. *Biological Reviews*, 1997, 72 (2), pp. 283-327.
- Jones A.G. On the opportunity for sexual selection, the Bateman gradient and the maximum intensity of sexual selection. *Evolution: International Journal of Organic Evolution*, 2009, 63 (7), pp. 1673-1684.
- Jones A.G., Ratterman N.L. Mate choice and sexual selection: what have we learned since Darwin? *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2009, 106 (Supplement 1), pp. 10001-10008.
- Klug H., Heuschele J., Jennions M.D., Kokko H. The mismeasurement of sexual selection. *Journal of evolutionary biology*, 2010, 23 (3), pp. 447-462.
- Kokko H., Mappes J. Sexual selection when fertilization is not guaranteed. *Evolution*, 2005, 59 (9), pp. 1876-1885.
- Kokko H., Jennions M.D. Parental investment, sexual selection and sex ratios. *Journal of evolutionary biology*, 2008, 21 (4), pp. 919-948.
- Kokko H., Rankin D.J. Lonely hearts or sex in the city? Density-dependent effects in mating systems. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 2006, 361 (1466), pp. 319-334.
- Kokko H., Klug H., Jennions M.D. Unifying cornerstones of sexual selection: operational sex ratio, Bateman gradient and the scope for competitive investment. *Ecology Letters*, 2012, 15 (11), pp. 1340-1351.
- McNamara J.M., Gasson C.E., Houston A.I. Incorporating rules for responding into evolutionary games. *Nature*, 1999, 401 (6751), p. 368.
- Nielsen K. The private parts of animals: Aristotle on the teleology of sexual difference. *Phronesis*, 2008, 53 (4-5), pp. 373-405.
- Petts R.J., Knoester C. Paternity Leave Taking and Father Engagement. *Journal of marriage and family*, 2018, 80 (5), pp. 1144-1162.
- Pomiankowski A. Sexual selection: the handicap principle does work—sometimes. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B. Biological sciences*, 1987, 231 (1262), pp. 123-145.
- Priklopil T., Kisdí E., Gyllenberg M. Evolutionarily stable mating decisions for sequentially searching females and the stability of reproductive isolation by assortative mating. *Evolution*, 2015, 69 (4), pp. 1015-1026.
- Punzalan D., Rodd F.H., Rowe L. Temporally variable multivariate sexual selection on sexually dimorphic traits in a wild insect population. *The American Naturalist*, 2010, 175 (4), pp. 401-414.
- Remes V., Freckleton R.P., Tokolyi J., Liker A., Szekeley T. The evolution of parental cooperation in birds. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2015, 11 (3), 112 (44), pp.13603-13608.
- Shuster S.M., Wade M.J. *Mating systems and strategies*. Princeton University Press, 2003.
- Sutherland W.J. Chance can produce a sex difference in variance in mating success and explain Bateman's data. *Animal Behaviour*, 1985, 33 (4), pp. 1349-1352.
- Trivers R.L. *Parental investment and sexual selection*. In: Campbell, B. (Ed.), *Sexual Selection and the Descent of Man 1871–1971*. Aldine, Chicago, 1972, pp. 136–179.
- Wickham H. *Ggplot2: elegant graphics for data analysis*. Springer, 2016.
- Yongnian Z., Litao Z., Tong S.Y. *China's Great Urbanization*. Taylor & Francis, 2016.

#### Information about Authors

*Butovskaya Marina L.*, corresponding member RAS, prof., DSc.; ORCID ID: 0000-0002-5528-0519; marina.butovskaya@gmail.com; *Semenova Olga V.*, Researcher, ORCID ID: 0000-0002-0015-243X; m4248296@yandex.ru.

## ОБРАЗ ЖИЗНИ НЕОЛИТИЧЕСКИХ ОХОТНИКОВ-РЫБОЛОВОВ И ЕГО ОТРАЖЕНИЕ НА КОСТЯХ ЧЕРЕПА (НА ПРИМЕРЕ МАТЕРИАЛОВ ИЗ МОГИЛЬНИКА ВОВНИГИ II)

**Введение.** Экзостоз наружного слухового прохода (далее ЭНСП) – разрастание стенок наружного слухового прохода, приводящее к его сужению. ЭНСП возникает в ответ на раздражение надкостницы в слуховом проходе, чаще всего, в ответ на длительные и регулярные контакты с водой, что дает основание регистрировать эту патологию в качестве индикатора физической активности, связанной с использованием водных ресурсов в повседневной жизни.

**Материалы и методы.** Материалом для данного исследования послужила краниологическая серия из могильника Вовниги II из коллекции НИИ и Музея антропологии МГУ имени М.В. Ломоносова, датирующаяся эпохой неолита. Всего было исследовано 25 черепов.

Половозрастные определения, а также морфологическое и палеопатологическое обследование черепов проводились согласно стандартным антропологическим методикам. Оценка степени сужения наружного слухового прохода проводилась визуально. Для уточнения диагноза проводилось исследование на компьютерном томографе.

**Результаты.** Из 23 пригодных к исследованию черепов, на 10 фиксировались ЭНСП в разной степени развития. Во всех случаях признаки ЭНСП были отмечены у взрослых индивидов: у мужчин в восьми случаях из 14, тогда как у женщин лишь в двух случаях из восьми. В погребениях могильника Вовниги II было обнаружено большое количество зубов карпа и вырезуба, а изотопные исследования, показали, что белок пресноводной рыбы вносил большую долю в рацион питания группы.

**Заключение.** Полученные результаты могут отражать последствия повседневной активности населения, оставившего могильник Вовниги II: рыболовство или иную деятельность, связанную с активным использованием водных ресурсов и с погружениями в воду. Можно предположить различие между мужскими и женскими повседневными занятиями, где водный промысел был преимущественно мужской обязанностью.

На индивидуальном уровне ЭНСП не может считаться следствием активного использования водных ресурсов в связи со множеством причин, которые могут его вызвать. Но на популяционном уровне при высокой частоте встречаемости ЭНСП, погружения в воду – это довольно вероятный сценарий образа жизни исследованной группы.

**Ключевые слова:** неолит; палеоантропология; экзостозы наружного слухового прохода; индикаторы физической активности

---

### Введение

В обширных антропологических коллекциях, собираемых в течение последних столетий, традиционно преобладали краниальные части скелетов, что было связано со становлением и развитием определенных антропологических методик, а также вектором задач по изучению прошлого человечества, стоявшим перед исследователями. С конца XX века приоритетной задачей стал мульти-

дисциплинарный комплексный анализ полного скелета человека, что требовало сохранения всех останков в коллекции для дальнейшего изучения.

Согласно методическим рекомендациям, биоархеологические исследования, дающие возможность получить информацию об образе жизни индивида, проводятся с использованием всех элементов скелета. В этом случае удается получить максимальное количество данных для последующих реконструкций образа жизни. Но существуют

признаки, фиксируемые только на черепе, которые позволяют на популяционном уровне реконструировать некоторые элементы физической активности индивидуумов. Одним из таких признаков является экзостоз наружного слухового прохода (далее ЭНСП) – разрастание стенок наружного слухового прохода, приводящее к его сужению.

ЭНСП возникает в ответ на раздражение надкостницы в слуховом проходе. Воспалительный процесс может быть спровоцирован множеством факторов. Анатомически, многослойный плоский эпителий, покрывающий наружный слуховой проход, является продолжением эпидермиса лица [Hutchinson et al., 1997]. Поэтому ушная раковина и наружный слуховой проход подвержены всем дерматозам, свойственным организму человека. Наиболее часто воспаление наружного слухового прохода может быть вызвано: переохлаждением под действием холодной воды или ветра [Мацнев, Сигалева, 2014; Mariezkurrena et al., 2004; Wang et al., 2005; Sheard, Doherty, 2008; Yadav et al., 2008; Kuczkowski et al., 2010; Agelarakis, Serpanos, 2010; Lobo, 2015; Villotte, Кнysel, 2015; Перерва, Дьяченко, 2017]; инфекционными заболеваниями [Ramnrez-Camacho et al., 1999; Lobo, 2015]; травмами [Koguyucu et al., 2017], а также – комбинацией вышеперечисленного. Еще одной точкой зрения на причины возникновения ЭНСП является генетическая предрасположенность, что дало основание некоторым исследователям [Berry, Berry, 1967; Hanihara et al., 2003;] включать ЭНСП в программу по изучению дискретно-варьирующих признаков. Генетическая природа ЭНСП на сегодняшний день изучена недостаточно, чтобы говорить о характере генетической детерминации. А второму условию – «дискретности», на наш взгляд ЭНСП не удовлетворяет. Дискретность признака подразумевает, что признак должен быть качественным и номинальным, а ЭНСП не встречается у детей младше шести лет [Koguyucu et al., 2017], имеет тенденцию к развитию с возрастом и в большой степени связан с образом жизни популяции.

В современной клинической практике [Hutchinson et al., 1997; Koguyucu et al., 2017] и ряде экспериментальных работ [Fowler, Osmun, 1942; Adams, 1951] наиболее частой причиной образования ЭНСП называется длительное пребывание в воде. Данная патология даже получила название «ухо пловца» или «ухо дайвера». Кроме длительного воздействия пониженной температуры на эпителий наружного слухового прохода, в воде из него вымывается защитный слой ушной серы и меняется Ph кожи с нейтрального или слегка кислого в

сторону щелочного. Это влечет за собой мацерацию эпителия и снижает защитные функции кожи [Hutchinson et al., 1997], приводя к повышенному риску инфицирования и воспалительному процессу, стимулирующему рост ЭНСП. Таким образом, полученные результаты дают основание регистрировать эту патологию в качестве индикатора физической активности, связанной с использованием водных ресурсов в повседневной жизни.

Изучение механизмов развития данной патологии показало, что для отдельных чувствительных индивидов, достаточно 1-3 лет регулярного погружения в холодную воду, тогда как в среднем, развитие ЭНСП занимает от 5 до 10 лет [Villotte, Кнysel, 2015]. Поэтому наиболее ранние случаи ЭНСП фиксируются в возрасте от 6 лет [Koguyucu et al., 2017].

Поскольку на данный момент, краниологические коллекции значительно преобладают в музейных фондах; они наиболее разнообразные с учетом археологического и культурного контекста, хорошо паспортизованы и изучены на протяжении длительного времени различными методами, мы посчитали возможным изучить одну из таких коллекций на предмет наличия экзостозов наружного слухового прохода.

## Материалы и методы

Материалом для данного исследования послужила краниологическая серия из могильника Вовниги II из коллекции НИИ и Музея антропологии МГУ имени М.В. Ломоносова.

Могильник Вовниги II расположен на территории Русской равнины, на правом берегу Днепра и датируется ранним этапом создания могильников мариупольского типа, т.е. приблизительно 5500 до н.э. [Потехина, 1999].

Серия характеризуется крупными размерами диаметров черепов и некоторой уплощенностью лица, что, по мнению исследователей, дает возможность выделить особый «вовнигский» тип [Бунак, 1959] неолитического населения, либо в широком смысле кроманьонский тип [Дебец, 1948], или же рассматривать его, как надпорожско-приазовский тип по классификации И.И. Гохмана [Гохман, 1966]. Как черепа, так и посткраниальный скелет, характеризуются выраженной массивностью [Кондукторова, 1973].

По данным краниологии, мужчины, погребенные в могильнике Вовниги II, демонстрируют наиболее близкие связи с окружающими синхронными

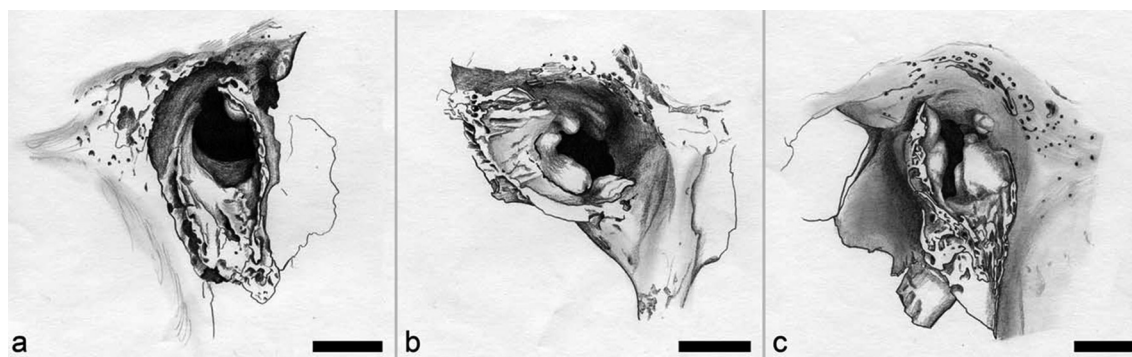


Рисунок 1. Примеры развития ЭНСП по степени выраженности: (a) I степень; (b) II степень; (c) III степень. Масштаб 5 мм. Рисунок по [Crowe et al., 2010]  
 Figure 1. Examples of the development of EEAC severity: (a) grade I; (b) grade II; (c) grade III. Scale 5 mm. Figure by [Crowe et al., 2010]

могильниками, что делает данный погребальный комплекс своеобразным морфологическим и географическим центром всего ареала распространения племен днепро-донецкой культурной общности [Потехина, 1999].

Всего было исследовано 25 черепов. Из серии было исключено два черепа: детский и женский с отсутствующими височными костями. Таким образом, для изучения ЭНСП было пригодно 23 черепа: 14 мужских, 8 женских и 1 череп взрослого, пол которого определить не удалось.

Пол и возраст индивидов определялись по черепу (в связи с особенностями сохранности коллекции) согласно стандартным антропологическим методикам [Алексеев, Дебец, 1964; Ubelaker, 1978; Rose et al., 1991; Bass, 1995]. Морфологическое и палеопатологическое обследование черепов проводилось по стандартной программе [Бужилова, 1995, 1998].

Оценка степени сужения наружного слухового прохода (ЭНСП) проводилась визуально и делилась на 4 стадии от 0 до III [Standen et al., 1997], (табл.1, рис.1). В некоторых случаях для уточнения диагноза было проведено исследование на компьютерном томографе Siemens SOMATOM Emotion (16 срезов).

Достоверность полученных результатов проверялась с использованием программы STATISTICA 10.

## Результаты

По данным археологии, Вовниги II – это могильник надпорожской археологической культуры, мариупольского типа культур днепро-донецкой

**Таблица 1. Степень выраженности сужения наружного слухового прохода (по [Standen et al., 1997])**

**Table 1. Degree of severity of external auditory canal narrowing (by [Standen et al., 1997])**

Степень развития	Описание выраженности признака
0	изменений НСП не наблюдается
I	$\leq \frac{1}{3}$ диаметра канала перекрыто
II	$\frac{1}{3} < \text{диаметра канала} \leq \frac{2}{3}$
III	диаметра канала $> \frac{2}{3}$ (канал практически или целиком закрыт)

общности [Потехина, 1999]. По форме хозяйства представители днепро-донецкой культуры принадлежат к числу охотничье-рыболовецких, с элементами скотоводства и зачатками земледелия [Кондукторова, 1973].

Согласно методическим рекомендациям, в дифференциальной диагностике необходимо различать сужения наружного слухового прохода, вызываемые экзостозами и остеомами [Hutchinson et al., 1997; Koguyucu et al., 2017]. Диагностические признаки обоих патологических состояний отражены в таблице 2. Проведя дифференциальную диагностику всех зафиксированных случаев, можно констатировать, что в серии Вовниги II присутствуют только показатели ЭНСП.

Из 23 пригодных к исследованию черепов, на 10 (43,5%) фиксировались ЭНСП в разной степени развития. Наиболее часто отмечена I и II степени сужения наружного слухового прохода, и только в одном случае (на мужском черепе) отмечена

**Таблица 2. Основные различия между ЭНСП и остеомами при дифференциальной диагностике**  
**Table 2. The main differences between EEAC and osteomas in differential diagnosis**

Критерии исследования	ЭНСП	Остеома
Численность, симметрия	Множественные, билатеральные, симметричные	Одиночные, односторонние
Прикрепление	Широкое основание	На ножке
Локализация	Неизменно развиваются вдоль передней, нижней и задней поверхностей барабанной кости	В области барабанно-чешуйчатого или барабанно-сосцевидного швов
Микроструктура	Поднадкостничные пластинки с широким основанием, многочисленными остеоцитами и отсутствием губчатой ткани	Нормальные компактный наружный и губчатый внутренний слой, заполненный фиброзной тканью

**Таблица 3. Распределение ЭНСП и степень его выраженности среди исследованных индивидов серии Вовниги II**

**Table 3. The distribution of EEAC and its severity among the studied individuals of the Vovnigi II series**

Степень развития	Описание выраженности признака	Пол муж/жен	Количество индивидов
0	изменений НСП не наблюдается	6/6/1*	13
I	$\leq \frac{1}{3}$ диаметра канала перекрыто	5/2	7
II	$\frac{1}{3} < \text{диаметра канала} \leq \frac{2}{3}$	2/0	2
III	$> \frac{2}{3}$ диаметра канала перекрыто (канал практически или целиком закрыт)	1/0	1

Примечания. \* – взрослый индивид неопределимого пола.  
 Notes. \* – adult individual (sex ?).

крайняя степень сужения наружного слухового прохода (табл. 3).

Во всех случаях признаки ЭНСП были отмечены у взрослых индивидов: у мужчин в восьми случаях из 14 (57%), тогда как у женщин лишь в двух случаях из восьми (25%).

Высокий уровень полового диморфизма по признаку наличия/отсутствия ЭНСП отмечался во многих исследованиях, например в серии американских аборигенных популяций, где частота встречаемости ЭНСП в мужских выборках превышает уровень женских в 2-9 раз [Carasso, 1988]. Другая группа исследователей также отмечала, высокую частоту ЭНСП в мужских группах [Standen et al., 1997]. По данным литовских исследователей [Sakalinskas, Jankauskas, 1991], обследовавших 2760 черепов с территории Литвы с широкой датировкой от эпохи неолита до позднего средневековья, наиболее часто это патология поражает мужчин, а не женщин (1,96% и 0,56% соответственно).

Оценка достоверности различий между частотой встречаемости признака у мужчин и женщин серии Вовниги II проводилась с использованием критерия  $\chi^2$  Пирсона. Достоверных различий между двумя группами выявлено не было ( $\chi^2 = 2$  при  $p = 0,157$ ). Тем не менее, полученные на малочисленной выборке результаты, вкуче с более выраженной стадией проявления ЭНСП в мужской группе серии Вовниги II, отражают известные тенденции по доминированию этой патологии в мужских группах. Стоит заметить, что для некоторых изученных групп достоверные связи патологии с полом не прослеживаются [Koguyucu et al., 2017]. Не исключено, что преимущественное доминирование патологии в мужской части группы скорее связано с социокультурными традициями, чем с особенностями физиологии полов.

## Обсуждение

По литературным данным известно, что наибольшей частотой встречаемости ЭНСП обладают популяции, активно эксплуатирующие водные ресурсы и проживающие между 30 и 45 градусами широты, что связано с температурой воды, обычно не поднимающейся выше 19°C [Koguyucu et al., 2017]. При анализе 43 палеогрупп, происходящих из различных климатогеографических зон (от лесной до высокогорной), был обнаружен высокий уровень ЭНСП в группах из прибрежных мест обитания (30,7%), у жителей долины этот показатель достигает минимальных значений (2,3%), а у населения высокогорья эта патология не фиксируется [Standen et al., 1997]. Могильник Вовниги II находится на правом берегу Днепра, и на широте примерно 48°. Это означает, что жители, оставившие могильник, могли активно эксплуатировать водные ресурсы при достаточно низкой температуре воды, что могло вызвать ЭНСП у взрослой части населения.

Высокий процент частоты встречаемости ЭНСП в серии Вовниги II является значимым, но не исключительным явлением. Некоторые прибрежные популяции отличаются высокими частотами ЭНСП: 42,7% [Standen et al., 1997] в группе рыбаков из Чили; 40,2% для прибрежной группы с острова Гран Канария [Velasco Vazquez et al., 2000] и от 73% до 80% ЭНСП у современных сёрферов, каякеров и спасателей [Umeda et al., 1989; Chaplin, Stewart, 1998; Wong et al., 1999; Moore et al., 2010].

Среди континентальных групп, далеких от побережья, ЭНСП также иногда встречается с высокой частотой, например, в серии позднего палеолита – раннего неолита Турции – Кертик Тепе, ЭНСП был отмечен в (47,6%) [Koguyucu et al., 2017]. Могильник Кертик Тепе, также как и Вовниги II находится на берегу реки, а население, его оставившее, активно использовало водные ресурсы, о чем говорят находки рыбьих позвонков и рыболовных крючков в погребениях, а также результаты изотопных исследований, свидетельствующие о большой доле пресноводной рыбы в пище [Koguyucu et al., 2017]. В погребениях могильника Вовниги II также было обнаружено большое количество зубов карпа и вырезуба [Телегин, 1968], а изотопные исследования, показали, что в большинстве случаев белок пресноводной рыбы вносил большую долю в рацион питания группы [Lillie, 2000].

## Заключение

При изучении краниологической коллекции Вовниги II, был сделан акцент на выявлении патологии среднего уха – экзостозе наружного слухового прохода (ЭНСП), связанной с различными причинами (инфекциями специфической и неспецифической природы, травмами и, вероятно, последствиями ныряния в холодной воде). По литературным данным, очевидно, что патология приобретает с возрастом и фиксируется у взрослого населения. У индивидуумов с такой патологией снижается слух, наблюдается шум в ушах, и, нередко, случаются сильные головные боли. При анализе неолитических групп, к которым относится серия Вовниги II, можно предположить, что проблема возможного снижения слуха в обществе охотников-рыболовов не способствовала успешности в охотничьем промысле, но судя по широкому распространению патологии, снижение слуха должно было компенсироваться преимуществами использования водных ресурсов.

Полученные результаты могут отражать последствия повседневной активности населения, оставившего могильник Вовниги II: рыболовство или иную деятельность, связанную с активным использованием водных ресурсов и с погружениями в воду. Опираясь на результаты анализа полового диморфизма, можно предположить, что в социальной структуре Днепро-Донецкой общности могло существовать различие между мужскими и женскими повседневными занятиями, где водный промысел был преимущественно мужской обязанностью.

Заметим, что на индивидуальном уровне ЭНСП не может считаться следствием активного использования водных ресурсов в связи со множеством причин, которые могут его вызвать. Но на популяционном уровне при высокой частоте встречаемости ЭНСП, погружения в воду – это довольно вероятный сценарий образа жизни исследованной группы.

## Благодарности

Работа была проведена при поддержке гранта РФФИ № 17-29-04125.

## Библиография

- Алексеев В.П., Дебец Г.Ф. Краниометрия: Методика антропологических исследований. М.: Наука. 1964. 128 с.
- Бужилова А.П. Древнее население. Палеопатологические аспекты исследования. М.: ИА РАН, 1995. 167 с.
- Бужилова А.П. Палеопатология в биоархеологических реконструкциях. Историческая экология человека. Методика биологических исследований. М.: Старый Сад, 1998. С. 87–146.
- Бунак В.В. Череп человека и стадии его формирования у ископаемых людей и современных рас. ТИЭ. 1959. № 49. С. 80–82.
- Гохман Я.Я. Население Украины в эпоху мезолита и неолита. М. 1966, 189 с.
- Дебец Г.Ф. Палеоантропология СССР. ТИЭ, 1948. Т. 4. С. 390.
- Кондукторова Т.С. Антропология населения Украины мезолита, неолита и эпохи бронзы. М., 1973. 126 с.
- Манцев Э.И., Сигалева Е.Э. Клинико-физиологические аспекты баротравмы среднего и внутреннего уха у дайверов // Российская оториноларингология, 2014. № 3 (70). С. 72–83.

Перерва Е.В., Дьяченко А.Н. Маркер стресса или миграций (к вопросу об интерпретации экзостоза слухового прохода на костных материалах населения эпохи средней бронзы из могильников Нижнего Поволжья) // Вестник археологии, антропологии и этнографии, 2017. № 4 (39). С. 61–78.

Потехина И.Д. Население Украины в эпохи неолита и раннего энеолита по антропологическим данным. Киев. 1999, 208 с.

Телегин Д.Я. Дніпро-донецька культура. Київ. 1968. 258 с.

### Сведения об авторах

Березина Наталья Яковлевна, к.б.н.;  
ORCID ID: 0000-0001-5704-9153; berezina.natalia@gmail.com;  
Бужилова Александра Петровна, д.и.н., академик РАН;  
ORCID ID: 0000-0001-6398-2177; albu\_pa@mail.ru.

Поступила в редакцию 10.06.2019,  
принята к публикации 12.06.2019.

Berezina N.Ya, Buzhilova A.P.

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

## THE LIFESTYLE OF NEOLITHIC HUNTER-FISHERMEN, AND ITS REFLECTION ON THE BONES OF THE SKULL (ON THE MATERIALS FROM THE SITE VOVNIGI II)

**Introduction.** *Exostosis of the external auditory canal (further EEAC) – the growth of the walls of the external auditory meatus, leading to its narrowing. EEAC occurs in response to irritation of the periosteum in the ear canal, most often in response to long-term and regular contact with water, which gives reason to register this pathology as an indicator of physical activity associated with the use of water resources in everyday life.*

**Materials and methods.** *The material for this study was a craniological series from the site Vovnigi II from the collection of the Research Institute and the Museum of anthropology of Moscow State University, dating back to the Neolithic era. 25 skulls were examined.*

*Age and sex determinations, as well as a morphological and paleopathological examination of skulls, were carried out according to standard anthropological methods. The degree of narrowing of the external auditory canal was assessed visually. To clarify the diagnosis, a study on a computer tomograph was conducted.*

**Results.** *Of the 23 suitable for the study skulls, 10 recorded EEAC in varying degrees of development. In all cases, the signs of EEAC were observed in adult individuals: in men in eight cases out of 14, whereas in women only in two cases out of eight. A large number of carp teeth were found in the burials of the site Vovnigi II, and isotopic studies showed that the protein of freshwater fish contributed a large proportion to the diet of the group.*

**Conclusion.** *The results may reflect the effects of the daily activities of the population leaving the Vovnigi II burial site: fishing or other activities related to the active use of water resources and dives into the water. It can be assumed that there is a difference between men's and women's daily activities, where water fishing was primarily a male responsibility.*

*At the individual level, the EEAC cannot be considered a consequence of the active use of water resources due to the many reasons that may cause it. But at the population level at a high frequency of occurrence of ENSP, immersion in water is quite a likely scenario of the lifestyle of the studied group.*

**Keywords:** Neolithic, paleoanthropology, external auditory canal exostosis, indicators of physical activity

## References

- Alekseev V.P., Debec G.F. *Kraniometriya: Metodika antropologicheskikh issledovaniy* [Cranio-metry: the Methods of anthropological research]. Moscow, Nauka Publ., 1964. 128 p. (In Russ.).
- Buzhilova A.P. *Drevnee naselenie. Paleopatologicheskie aspekty issledovaniya* [Ancient population. Paleopathological aspects of the study]. Moscow, IA RAS, 1995. 167 p. (In Russ.).
- Buzhilova A.P. *Paleopatologiya v bioarheologicheskikh rekonstrukciyah. Istoricheskaya ekologiya cheloveka. Metodika biologicheskikh issledovaniy* [Paleopathology in bioarchaeological reconstructions. Historical ecology of man. Methods of biological research]. Moscow, Staryj Sad Publ., 1998. pp. 87-146.
- Bunak V.V. *Cherep cheloveka i stadii ego formirovaniya u iskopaemykh lyudej i sovremennykh ras* [Human skull and stages of its formation in fossils and modern races]. *TIE* [Proceedings of the Institute of Ethnography], 1959, 49, pp. 80-82 (In Russ.).
- Gohman Ya.Ya. *Naselenie Ukrainy v epohu mezolita i neolita* [Population of Ukraine in the Mesolithic and Neolithic period]. Moscow, 1966. 189 p. (In Russ.).
- Debets G.F. *Paleoantropologiya SSSR* [Paleoanthropology of the Soviet Union]. *TIE* [Proceedings of the Institute of Ethnography], 1948, 4. 390 p. (In Russ.).
- Konduktorova T.S. *Antropologiya naseleniya Ukrainy mezolita, neolita i epohi bronzy* [Anthropology of the population of Ukraine Mesolithic, Neolithic period and Bronze age]. Moscow, 1973. 126 p. (In Russ.).
- Mancev E.I., Sigaleva E.E. *Kliniko-fiziologicheskie aspekty barotravmy srednego i vnutrennego uha u dajverov* [Clinical and physiological aspects of middle and inner ear barotrauma in divers]. *Rossiyskaya otorinolaringologiya* [Russian otorhinolaryngology], 2014, 3 (70), pp. 72-83 (In Russ.).
- Pererva E.V., D'yachenko A.N. *Marker stressa ili migracij (k voprosu ob interpretacii ekzostoza sluhovogo prohoda na kostnykh materialah naseleniya epohi srednej bronzy iz mogil'nikov Nizhnego Povolzh'ya)* [A stress or migration marker (a study of the auditory canal exostosis in the skeleton material of the middle Bronze Age population from the lower Volga region burial grounds)]. *Vestnik arheologii, antropologii i etnografii* [Bulletin of Archaeology, Anthropology and Ethnography], 2017, 4 (39), pp. 61-78 (In Russ.).
- Potekhina I.D. *Naselenie Ukrainy v epohi neolita i rannego eneolita po antropologicheskim dannym* [The population of Ukraine in the Neolithic and early Eneolithic period according to anthropological data]. Kiev, 1999. 208 p. (In Russ.).
- Telegin D.Ya. *Dnipro-donec'ka kul'tura* [Dnipro-Donetsk culture]. Kiev, 1968. 258 p. (In Ukr.).
- Adams W.S. *The aetiology of swimmer's exostoses of the external auditory canals and of associated changes in hearing.* *J. Laryngol. Otol.*, 1951, 65 (3), pp. 133-153.
- Agelarakis A., Serpanos Y.C. *Auditory exostoses, infracranial skeleton-muscular changes and maritime activities in classical period Thasos island.* *Mediterranean Archaeology and Archaeometry*, 2010, 10 (2), pp. 45-57.
- Bass W.M. *Human osteology: a laboratory and field manual the human skeleton.* Missouri Archaeological Society, 1995. 361 p.
- Berry A.C., Berry R.J. *Epigenetic variation in the human cranium.* *J. Anat.*, 1967, 101, 2, pp. 361-379.
- Capasso L. *Exostosis of the auditory bony meatus in Precolumbian Peruvians.* *Journal of Paleopathology*, 1988, 1(3), pp. 113-116.
- Chaplin J.M., Stewart I.A. *The prevalence of exostoses in the external auditory meatus of surfers.* *Clinical Otolaryngology*, 1998, 23, pp. 326-330.
- Crowe F., Sperduti A., O'Connell T.C., Craig O.E., Kirsanow K. et al. *Water-related occupations and diet in two Roman coastal communities (Italy, first to third century AD): correlation between stable carbon and nitrogen isotope values and auricular exostosis prevalence.* *Am. J. Phys. Anthropol.*, 2010, 142, pp. 355-366. DOI: 10.1002/ajpa.21229.
- Fowler E.P., Osmun P.M. *New bone growth due to cold water in the ears.* *Archives of Otolaryngology*, 1942, 36 (4), pp. 455-466.
- Hanihara T., Ishida H., Dodo Y. *Characterization of biological diversity through analysis of discrete cranial traits.* *Am. J. Phys. Anthropol.*, 2003, 121, pp. 241-251.
- Hutchinson D.L., Denise C.B., Daniel H.J., Kalmus G.W. *A reevaluation of the cold water etiology of external auditory exostoses.* *Am. J. Phys. Anthropol.*, 1997, 103 (3), pp. 417-422.
- Koruyucu M.M., Sahin F.S., Delibas D., Erdal O.D., Benz M. et al. *Auditory exostosis: Exploring the daily life at an early sedentary population (Kortik Tepe, Turkey).* *International Journal of Osteoarchaeology*, 2018, 28, 6, pp. 6150625. <https://doi.org/10.1002/oa.2674>.
- Kuczkowski J., Potocka M., Kobierska-Gulida G., Przewozny T., Dubaniewicz-Wybieralska M. *Osteomas and exostoses of external auditory canal in material of Otolaryngology.* *Otolaryngol. Pol.*, 2010, 64, (6), pp. 365-369. DOI: 10.1016/S0030-6657(10)70588-6.
- Lillie M.C. *Stable Isotope Analysis and Dental Evidence of Diet at the Mesolithic-Neolithic Transition in Ukraine.* *Journal of Archaeological Science*, 2000, 27, pp. 965-972. <https://doi.org/10.1006/jasc.1999.0544>.
- Lobo D.R. *Exostosis of the external auditory canal.* *World Journal of Otorhinolaryngology*, 2015, 28, 5 (1), pp. 14-20. DOI: 10.5319/wjo.v5.i1.14.
- Mariezkurrena A., Gomez Suarez J., Luqui Albusia I., Vea Orte J.C., Algaba Guimera J. *Prevalence of exostoses surfers of the Basque coast.* *Acta Otorinolaringol. Esp.*, 2004, 55, pp. 364-368.
- Moore R.D., Schuman T.A., Scott T.A., Mann S.E., Davidson M.A. et al. *Exostoses of the external auditory canal in white water kayakers.* *The Laryngoscope*, 2010, 120, pp. 582-590.
- Ramirez-Camacho R., Vicente J., Garcia Berrocal J.R., Ramon y Cajal S. *Fibro-osseous lesions of the external auditory canal.* *Laryngoscope*. 1999, 109 (3), pp. 488-491.
- Rose J.C., Anton S.C., Aufderheide A.C., Buikstra J.E., Eisenberg L. et al. *Skeletal database committee recommendations.* Paleopathology association. Detroit, 1991.
- Sakalinskas V., Jankauskas R. *An otolaryngological investigation of Lithuanian Skulls.* *International Journal of Osteoarchaeology*, 1991, 1, pp. 127-134.
- Sheard P.W., Doherty M. *Prevalence and severity of external auditory exostoses in breath-hold divers.* *The Journal of Laryngology & Otology*, 2008, 122, pp. 1162-1167. DOI: 10.1017/S0022215108001850.
- Standen V.G., Arriaza B.T., Santoro C.M. *External auditory exostosis in prehistoric Chilean populations: a test of the cold water hypothesis.* *Am. J. Phys. Anthropol.*, 1997, 103, pp. 119-129.
- Ubelaker D.H. *Human skeletal remains: excavation, analysis, interpretation.* Smithsonian institution. Chicago: Adline Publishing company, 1978. 172 p.
- Umeda Y., Nakajima M., Yoshioka H. *Surfer's ear in Japan.* *The Laryngoscope*, 1989, 99 (6), pp. 639-641.
- Velasco-Vazquez J., Betancor-Rodriguez A., Armay-de-la-Rosa M., Gonzalez-Reimers E. *Auricular exostoses in the prehistoric population of Gran Canaria.* *Am. J. Phys. Anthropol.*, 2000, 112, pp. 49-55.
- Villotte S., Knusel C.-J. *External auditory exostoses and prehistoric aquatic resource procurement.* *J. Archaeol. Sci. Rep.*, 2016, 6 (4), pp. 633-636.
- Wang Mao-Che, Liu Chia-Yu, Shiao An-Suey, Wang Tyrone. *Ear problems in swimmers.* *Journal Chin. Med. Ass.*, 2005, 68 (8), pp. 347-352. DOI:10.1016/S1726-4901(09)70174-1
- Wong B.J.F., Cervantes W., Doyle K.J., Karamzadeh A.M., Boys P. et al. *Prevalence of external auditory canal exostoses in surfers.* *Archives of Otolaryngology Head&Neck Surgery*, 1999, 125, pp. 969-972.
- Yadav S., Gulia J., Singh K. *Osteoma And Exostosis Of External Auditory Canal.* *The Internet Journal of Otorhinolaryngology*, 2008, 9 (1), pp. 1-4.

## Information about Authors

Berezina Nataliya Yakovlevna, PhD,  
 ORCID ID: 0000-0001-5704-9153; berezina.natalia@gmail.com;  
 Buzhilova Aleksandra Petrovna, DSci, academician;  
 ORCID ID: 0000-0001-6398-2177; :albu\_pa@mail.ru.

## ПАЛЕОЛИТИЧЕСКАЯ КОЛЛЕКЦИЯ ИЗ ПЕЩЕРЫ БИЗ (ФРАНЦИЯ) В АРХЕОЛОГИЧЕСКОМ ФОНДЕ НИИ И МУЗЕЯ АНТРОПОЛОГИИ МГУ

**Введение.** В фондах НИИ и Музея антропологии МГУ имени М.В.Ломоносова хранятся материалы из раскопок пещеры Биз (Bize), которая расположена на юге Франции в департаменте Од. Археологические работы были проведены Д.Н. Анучиным и Э. Картальяком летом 1878 г. В результате исследований последней четверти XX века на памятнике было выделено 11 археологических горизонтов: нижние – представляют собой остатки периодических посещений пещеры неандертальцами в среднем палеолите; средние – следы кратковременных охотничьих лагерей людей современного типа начальной поры верхнего палеолита (ориньяк); верхние – остатки базовой стоянки поздней поры верхнего палеолита (мадлен).

**Материалы и методы.** Коллекция насчитывает 68 предметов. Она состоит из трёх групп артефактов, разделённых по материалу. Кварцитовые предметы происходят из нижнего культурного слоя, выделенного Э. Картальяком и Д.Н. Анучиным, кремневые, роговые и костяные – из верхнего.

**Результаты и обсуждение.** Типолого-морфологический анализ материалов коллекции показал, что кварцитовые изделия относятся к среднепалеолитической индустрии. Кремневые орудия относятся к верхнему палеолиту, состав коллекции неоднороден, некоторые предметы (скребки типа рабо и стрельчатые) относятся к ориньяку, другие – к мадлену (веерообразный скребок и треугольное острие с притупленным краем). Изделия из кости и рога атрибутированы средним и поздним этапами мадлена по наличию определённых типов наконечников (наконечник со скошенным основанием, однорядный гарпун). На 11 предметах из рога северного оленя присутствуют следы орнамента.

**Ключевые слова:** археология; пещера Биз; палеолит Франции; мустье; ориньяк; мадлен

### Введение

НИИ и Музей антропологии им. Д.Н. Анучина МГУ имени М.В.Ломоносова хранит в своих фондах истинные сокровища, по крайней мере, с точки зрения человека, занимающегося археологией палеолита. Речь идёт о серии коллекций оригинальных артефактов с палеолитических стоянок Западной и Центральной Европы. Одно из таких собраний – предметы из пещеры Биз (grotte de Bize), полученные в результате раскопок Д.Н. Анучина.

Пещера Биз расположена на юге Франции примерно в 20 км к северу от Нарбоны, в коммуне Биз-Минервуам (Bize-Minervois), в департаменте Од (Aude). Она размещается у подножия крупного массива известняка (Чёрные горы), который примыкает к Средиземному морю. Вход в пещеру находится на левом берегу реки Сесс (Cesse) на высоте 100 м (рис. 1). Пещера была открыта и исследована П. Турналем в 1826 г., он обнаружил кости и зубы человека, «обломки кварца с острыми краями», кости ископаемых животных. Эти материалы послужили одним из оснований для

постановки вопроса о сосуществовании древнего человека и плейстоценовой фауны.

В течение всего XIX века пещера Биз активно раскапывалась. Инициаторами этих работ не всегда были профессиональные археологи, часто отдельные коллекционеры проводили небольшие раскопки для пополнения своих личных коллекций, или местные жители вывозили верхнюю часть отложений, обильно насыщенную углём, для удобрения своих полей [Анучин, 1878, с. 368]. К сожалению, все эти работы носили бессистемный характер и не были связаны друг с другом. Исследователи не фиксировали археологического и геологического контекста обнаружения находок, не составлялись стратиграфические профили стенок раскопов, планы расположения артефактов и структурных элементов культурного слоя. Поэтому работы XIX века представлены в основном разрозненными коллекциями и немногочисленными короткими публикациями наиболее интересных находок. Раскопки Д.Н. Анучина

Одним из учёных, проводившим археологические работы на памятнике, был Д.Н. Анучин. В рамках подготовки Первой Антропологической



Рисунок 1. Карта расположения пещеры Биз  
Figure 1. Map of Bize cave location

выставки Дмитрий Николаевич проводил сбор материалов и осмотр доисторических памятников Франции. На некоторых пещерных стоянках ему посчастливилось провести небольшие изыскания под руководством своих французских коллег. Одной из таких стоянок стала пещера Биз. Летом 1878 г. Д.Н. Анучин в сопровождении Э. Картальяка посетил пещеру и произвёл трёхдневные раскопки, результатом которой стала небольшая коллекция, ныне хранящаяся в фонде археологии НИИ и Музея антропологии МГУ имени М.В. Ломоносова. Учёные проследили последовательность отложений, слагающих заполнение пещеры:

«1. Нижний слой наносного песка с костями пещерного медведя, лошади, <...>; никаких следов человека.

2. Второй слой с осколками кварцита; фауна этого слоя не может быть резко отлична от последующей.

3. Слой с кремневыми осколками и орудиями из оленьих рогов. Изобильные остатки северного оленя и лошади; *Vos primigenius*.

4. Поверхностный слой с глиняными черепками.» [Анучин, 1878, с. 370]

Внимание к стратиграфии позволило отнести совокупность кварцитовых артефактов к самостоятельному литологическому слою, залегающему ниже кремневых находок и поделок из рога север-

ного оленя. Предшествующие исследователи не обращали внимания на расщепленный кварцит. Дмитрий Николаевич отметил наличие на предметах граней и «шишек сотрясения» (ударных бугорков), что позволило ему провести аналогии с известными на тот момент ашельскими и мустьерскими памятниками. Таким образом можно констатировать, что Э. Картальяк и Д.Н. Анучин открыли культурный слой эпохи мустье.

Материалы, собранные из верхнепалеолитического слоя, были представлены небольшим количеством кремневых артефактов, главным образом пластин и отходов производства. Среди орудий были встречены скребки и 2 острия. Кроме того, обнаружено порядка 15 поделок из рога северного оленя, на некоторых из которых были прослежены орнаменты в виде треугольных нарезок («ornaments en triangle») и параллельные желобки. Стоит отметить первую для памятника находку однорядного гарпуна [Анучин, 1878].

Предметы, полученные в результате археологических работ Д.Н. Анучина и Э. Картальяка, не были должным образом описаны и опубликованы. Наша работа вводит в научный оборот, хоть небольшой, но весьма интересный набор артефактов, который позволит дополнить общую археологическую характеристику памятника.

### Описание памятника

Итог более чем 150-летним исследованием пещеры Биз смогли подвести последние археологические работы, производившиеся в 1970–1987 гг. под руководством А. Тавосо [Tavoso, 1987a]. В результате раскопок была изучена хорошо стратифицированная последовательность отложений, относящихся к среднему и верхнему палеолиту. Им было выделено 4 литологических слоя, вмещающих 11 археологических культурных слоев.

Литологический слой I сформирован крупным гравием, перемежающимся прослойками зеленоватой глины и глинистого алеврита. К нему относится культурный слой А, для которого характерно использование леваллуазской техники расщепления камня, преобладание в инвентаре зубчатых орудий, малое количество орудий со сходящимися ретушированными краями.

Литологический слой II имеет мощность 0,5–2 м, сформирован бурой глиной с прослойками алеврита и супеси. Он содержит археологические культурные слои В, С, D1 и D2 с большой коллекцией костей крупных животных и орудий, нуклеусов и дебритажа из кварцита, относящихся, как и материалы культурного слоя А, к зубчатому варианту мустье [de Lumley, Isetti, 1965; Tavoso, 1987b]. В культурных слоях В, D1 и D2 были обнаружены палеоантропологические находки – фаланги *Homo neanderthalensis* [Magniez, Boulbes, 2014].

Нижняя часть литологического слоя III состоит из алеврита и сцементированного галечника и содержит археологические культурные слои E1, E2 и E3. Для него характерны пластинчатая техника расщепления кремня, наличие скребков, пластин с чешуйчатой ретушью, пластин с перехватом и пластинок типа дюфур. Данный комплекс относится к раннему ориньяку. Верхняя часть слоя III сложена розовой брекчией и желтым алевритом, содержит культурный слой F. В каменном инвентаре преобладают скребки (в том числе и высокой формы) и долотовидные орудия. Обнаружены украшения из ракушек и зубов с отверстиями. Горизонт относится к типичному ориньяку [Magniez and Boulbes, 2014].

Литологический слой IV представляет собой брекчию из черных галек и содержит археологические культурные слои G и H. Слой G представлен преимущественно продуктами расщепления (пластины и пластинки, нуклеусы, отщепы и обломки). Среди предметов с вторичной обработкой преобладают скребки, орудия с подтёской и ретушированные пластины. В меньшем количестве присутствуют резцы и орудия с притупленным краем. Крайне мало костяных орудий (проколки и

наконечники со скошенным основанием). Комплекс относится к среднему мадлену [Sacchi, 1986]. В культурном слое были обнаружены палеоантропологические материалы – фаланги, зубы и обломок нижней челюсти *Homo sapiens* [Magniez, Boulbes, 2014]. Слой H представляет собой наиболее богатый археологический комплекс. Среди многочисленных каменных орудий преобладают предметы с притупленным краем (пластинки, остря и разносторонние треугольники), скребки укороченных пропорций и двугранные резцы. Орудия из рога северного оленя представлены гарпунами с одним и двумя рядами зубцов, полукруглыми в сечении стержнями, наконечниками с желобчатыми гравировками, наконечниками с раздвоенным основанием, лопаточками, жезлами с отверстием и иглами. Индустрия относится к позднему мадлену [Tavoso, 1987a].

Для комплексов пещеры Биз есть серия радиоуглеродных (некалиброванных) и урановых дат. Мустьерские горизонты из литологического слоя II относятся к временному диапазону  $56\ 200 \pm 1700$  BP и  $38\ 000 \pm 8000$  BP. Ориньякские культурные слои относятся к промежутку  $35\ 800\text{--}29\ 000$  BP. Мадленский слой G имеет даты  $14\ 770 \pm 970$  BP и  $14\ 530 \pm 510$  BP; культурный слой H –  $13\ 790 \pm 790$  BP,  $12\ 860 \pm 320$  BP и  $12\ 550 \pm 210$  BP для горизонта H [Bischoff et al., 1988; Yokoyama et al., 1987].

По результатам исследований тафономии удалось установить, что мустьерские культурные слои относятся к многочисленным периодическим посещениям пещеры в разные времена года неандертальцами. Культурные слои ориньяка являются остатками кратковременных охотничьих лагерей. Мадленские слои указывают на долговременное сезонное заселение, здесь располагалась базовая стоянка [Magniez, Boulbes, 2014].

### Состав коллекции в Музее антропологии МГУ

Коллекция была собрана в результате археологических раскопок Д.Н. Анучина, доставлена в Москву и передана Комитету Первой Антропологической выставки, а после открытия в 1883 г. Музея антропологии она под номером 210 поступила в его археологический фонд. Предметы размещались в старой экспозиции музея, о чём свидетельствует Каталог Анучина<sup>1</sup>. Под номером 303

<sup>1</sup> Каталог Анучина представляет собой описание старой (дореволюционной) экспозиции Музея антропологии и хранится в научном архиве фонда археологии Научно-исследовательского института и Музея антропологии МГУ имени М.В.Ломоносова.

**Таблица 1. Состав палеолитической коллекции из пещеры Биз (Франция)**  
**Table 1. Composition of the Paleolithic collection from Bize cave (France)**

Материал/Категория	Нижний слой N	Верхний слой N	Из них с орнаментом N
<b>Кварцит</b>	<b>34</b>	–	–
Нуклевидный обломок	4	–	–
Пластина	7	–	–
Отщеп пластиинчатый	7	–	–
Отщеп	14	–	–
Обломок	2	–	–
<b>Кремень</b>	–	<b>12</b>	–
Скребок	–	7	–
Микропластинка с притупленным краем	–	1	–
Нож типа шательперрон	–	1	–
Орудие с выемкой	–	1	–
Острие	–	1	–
Отщеп	–	1	–
<b>Рог</b>	–	<b>18</b>	<b>11</b>
Острие	–	4	1
Стержень	–	4	3
Наконечник на полукруглой в сечении заготовке	–	2	2
Гарпун однорядный	–	1	1
Наконечник со скошенным с двух сторон основанием	–	1	1
Наконечник со скошенным основанием	–	1	1
Обломок рога со следами обработки	–	2	–
Обломок рога	–	3	2
<b>Кость</b>	–	<b>4</b>	–
Острие	–	1	–
Обломок кости	–	3	–

записаны кварциты из нижнего слоя и кремни из верхнего, роговые и костяные предметы упоминаются под номером 304.

Коллекция состоит из 68 предметов: 34 кварцитовых артефактов, 12 кремневых изделий, 22 фрагментов рога, кости и поделок из них (табл. 1). В 2019 году автором статьи были выполнено подробное описание, комплексный анализ артефактов и создана электронная база данных.

Кварцитовый инвентарь представлен только заготовками и отходами их производства, нет ни одного предмета с вторичной обработкой. Четыре предмета атрибутированы как нуклевидные обломки (рис. 2, 1), это крупные или средние отдельные сырьевые, несущие на себе отдельные негативы сколов и следы обработки. Среди заготовок полови-

ну составляют крупные и средние отщепы (рис. 2, 2), в равном количестве присутствуют пластинчатые отщепы (рис. 2, 3) и пластины (рис. 2, 4). Типологический анализ выявил наличие у сколов широких и глубоких площадок, часто имеющих тупой угол с вентральной поверхностью, что указывает на применение техники плоскостного раскалывания, характерной для среднего палеолита.

По данным Д.Н. Анучина, все кварцитовые артефакты были обнаружены в нижнем культурном слое или втором литологическом горизонте [Анучин, 1879, с. 369], что соотносится с мустьерскими горизонтами пещеры, выделенными последующими исследователями, и может быть датировано в интервале 56–38 тыс. л.н. [Bischoff et al., 1988; Yokoyama et al., 1987].

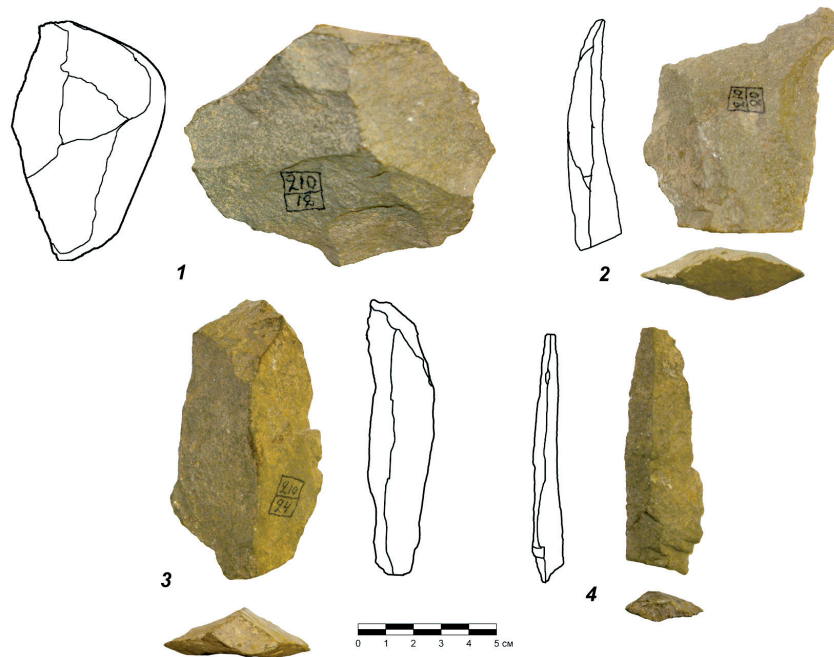


Рисунок 2. Кварцитовые артефакты из палеолитической коллекции из пещеры Биз (Франция)  
Figure 2. Quartzite inventory in the Paleolithic collection from Bize cave (France)

Примечания. 1 – нуклевидный обломок (инв. № 210/12); 2 – отщеп (инв. № 210/20); 3 – пластинчатый отщеп (инв. № 210/24); 4 – пластина (инв. № 210/7).  
Reference. 1 – core-shaped fragment (cat. № 210/12); 2 – flake (cat. № 210/20); 3 – blade-like flake (cat. № 210/24); 4 – blade (cat. № 210/24).

Кремневые предметы представлены орудиями (11 штук) и одним отщепом. Среди орудий преобладают скребки; как правило, они концевые, выполнены на пластинах и широких пластинах. Следует отметить скребок типа рабо (рис. 3, 1), изготовленный на массивном первичном отщепе. Такой тип скребка интерпретируется как нуклеус для получения микропластинок и характерен для ориньяка. Есть два фрагмента стрельчатых скребков (рис. 3, 2), заготовками для которых служат широкие пластины, сходные по своим параметрам с ориньякскими. Веерообразный скребок (рис. 3, 3), оформленный по краям притупляющей ретушью, характерной, скорее, для мадлена. Также среди орудий встречен нож типа шательперрон (рис. 3, 4), который нельзя отнести ни к одной из известных на памятнике археологических культур. Треугольное острие с притупленным краем (рис. 3, 5) относится к позднему мадлену. Таким образом, проанализировав состав кремневого инвентаря коллекции, можно говорить, что он сформирован из разных культурных субстратов (ориньякского и мадленского). Скорее всего, Д.Н. Анучин и Э. Картальяк в ходе своих работ в пещере не смогли выделить в массиве верхнепалеолитических отложений отдельные культурные слои (которые известны по данным последующих исследований памятника), в результате чего комплекс каменных орудий оказался смешанным.

Изделия из рога северного оленя и кости представлены 22 предметами, на 11 из которых обнаружены следы орнамента. Рассмотрим подробнее некоторые артефакты.

Проксимальный фрагмент наконечника со скошенным с двух сторон основанием и полукруглым в сечении (рис. 4, 1), изготовленный из рога северного оленя. На его плоской стороне нанесён орнамент из косых линий – «ёлочкой», на боковой – косые нарезки, на выпуклой стороне выгравированы продольные желобки. Подобный тип наконечников относится к позднему мадлену [Петильон, Ланге, 2011].

Фрагмент удлинённой поделки (рис. 4, 2) из рога северного оленя, имеет трапециевидное сечение, концы предмета обломаны в древности. Орнамент «ёлочкой» прорезан на вогнутой стороне, на выпуклой – широкие продольные желобки, по бокам – продольные линии.

Наконечник полукруглый в сечении (рис. 4, 3), изготовлен из рога, проксимальный фрагмент. Выпуклая сторона имеет прорезанный паз и покрыта кальцитовыми натёками, на плоской стороне прорезаны 3 продольных желобка. Такой тип наконечника характерен для среднего и позднего мадлена.

Фрагмент полукруглого стержня (рис. 4, 4) из рога северного оленя. Плоская сторона разрушена

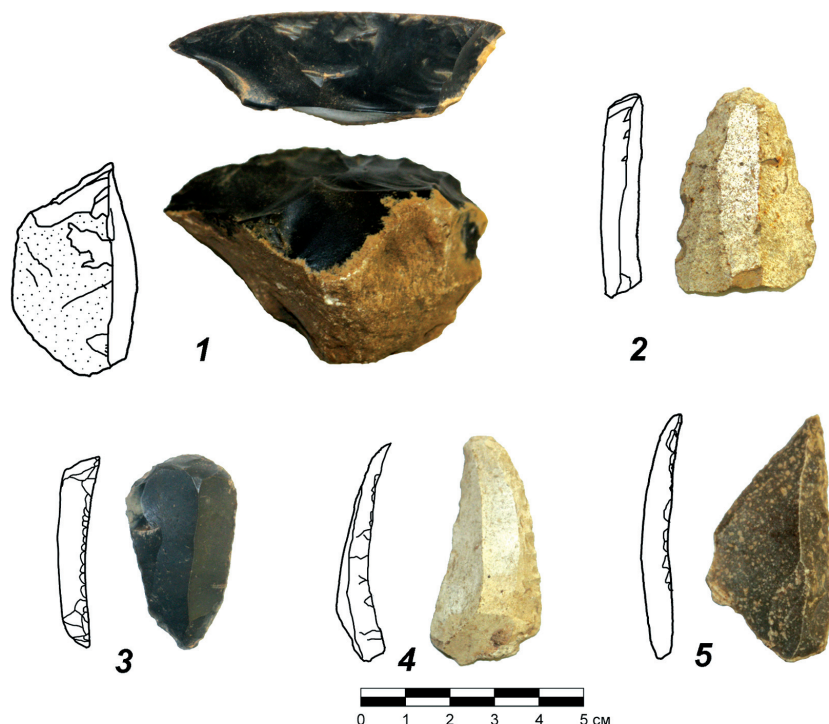


Рисунок 3. Кремневые орудия из палеолитической коллекции из пещеры Биз (Франция)

Figure 3. Flint tools in the Paleolithic collection from Bize cave (France)

Примечания. 1 – скребок типа рабо (инв. № 210/34); 2 – стрельчатый скребок (инв. № 210/38); 3 – веерообразный скребок (инв. № 210/41); 4 – нож типа шательперрон (инв. № 210/36); 5 – острие с притупленным краем (инв. № 210/37).

Reference. 1 – heavy-scraper, rabot type (cat. № 210/34); 2 – pointed end-scraper (cat. № 210/38); 3 – fan end-scraper (cat. № 210/41); 4 – Chvhtëlperronian knife (cat. № 210/36); 5 – backed point (cat. № 210/37).

десквамационными процессами, на выпуклой стороне прорезаны продольные бороздки.

Проксимальный фрагмент наконечника со скошенным основанием (рис. 4, 5). Внешняя компакта рога разрушена со скошенной стороны изделия, на противоположной – кальцитовые натёки и прослеживаются следы продольных нарезок.

Обломок рога северного оленя (рис. 4, 6) с глубоким прорезанным пазом, треугольным в сечении, выгравированными тремя округлыми ямками и зигзагообразными линиями, возможно, являющиеся незаконченным ромбом.

Медиальный фрагмент однорядного гарпуна с пятью сохранившимися зубцами (рис. 4, 7) из рога северного оленя. Зубцы отделены с обеих сторон прорезанными продольными линиями, от которых отходят линии, украшающие каждый зубец посередине. Предмет покрыт кальцитовыми натёками. Гарпуны являются хорошим хроностратиграфическим маркером, так как появляются в позднем мадлене.

Обломок рога северного оленя с двумя продольными пазами (рис. 4, 8) представляет собой отход производства. Пазы прорезались для того,

чтобы отделить от рога заготовку для будущего орудия.

Обломок рога с гравированными линиями (рис. 4, 9). По двум сторонам начали прорезать продольные пазы, которые могли служить для отделения заготовок для небольших орудий (иглок). Прослежены следы скобления и прорезанной параболической линии.

Среди инвентаря из органических материалов основным сырьём для изготовления вооружения и поделок служил рог северного оленя, что характерно для мадленской культуры Западной Европы. Кроме того, присутствие в инвентаре типов наконечников, свойственных для среднего и позднего мадлена, позволяет отнести комплекс роговых и костяных изделий к этой эпохе верхнего палеолита.

### Заключение

Изучение документации научного архива фонда археологии НИИ и Музея антропологии МГУ



Рисунок 4. Орудия и поделки из рога северного оленя из палеолитической коллекции из пещеры Биз (Франция)  
Figure 4. Antler tools and pieces in the Paleolithic collection from Bize cave (France)

Примечания. 1 – наконечник со скошенным с двух сторон основанием (инв. № 210/51); 2 – удлиненная поделка (инв. № 210/59); 3 – наконечник на полукруглой в сечении заготовке (инв. № 210/50); 4 – полукруглый стержень (инв. № 210/57); 5 – наконечник со скошенным основанием (инв. № 210/48); 6 – фрагмент рога северного оленя (инв. № 210/61); 7 – односторонний гарпун (инв. № 210/60); 8 – стержень (инв. № 210/58); 9 – обломок рога с двумя продольными пазами (инв. № 210/63).

Reference. 1 – double beveled point (cat. №№ 210/51); 2 – elongate piece (cat. № 210/59); 3 – point on a semi-round blank (cat. № 210/50); 4 – strip (cat. № 210/57); 5 – single beveled point (cat. № 210/48); 6 – antler fragment (cat. № 210/61); 7 – unilaterally barbed harpoon (cat. № 210/60); 8 – rod (cat. № 210/58); 9 – grooved reindeer antler fragment (cat. № 210/63).

позволило установить, что коллекция материалов раскопок пещеры Биз состоит из трёх групп предметов, относимым к двум литологическим слоям. Кварцитовые изделия были обнаружены Д.Н. Анучиным и Э. Картальяком в нижнем слое, а кремневые и роговые орудия – в верхнем.

Кварцитовые заготовки и отходы производства относятся к зубчатому мустье – периоду среднего палеолита, который в пределах пещеры датируется между 56 и 38 тыс. л.н.

Кремневый инвентарь малочисленный и, по-видимому, состоит из двух культурных элементов – ориньякского и мадленского (соответственно ранняя пора верхнего палеолита и финальный палеолит).

В комплексе изделий из рога северного оленя и кости прослежены основные типы охотничьего вооружения, характерные для среднего и позднего мадлена, имеющего в культурных слоях памятника датировки 14,5–12,5 тыс. л.н. На 11 предметах выявлены следы орнамента, нанесенного древним художником, однако почти все артефакты были фрагментированы ещё в древности.

В результате анализа состава коллекции стало ясно, что рассматриваемый набор артефактов не противоречит данным, полученным при более поздних исследованиях памятника.

### Благодарности

Работа выполнена в рамках проекта РФФИ № 17-29-04125 «Комплексный анализ и атрибуция уникальных музейных объектов с применением современных естественнонаучных методов (по материалам коллекций НИИ и Музея антропологии МГУ)».

### Библиография

Анучин Д.Н. Отчет об осмотре доисторических памятников Франции // Известия Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии (ОЛЕАЭ), 1878. Т. 31. Антропологическая выставка 1879 года. Т. 2. С. 362-381. (Труды Антропологического отдела).

Петильон Ж.-М., Лангле М. Эволюция костяного и каменного оружия эпохи финального палеолита: мадленские сообщества (20 000-14 000 CAL BP) в Юго-западной Европе // Предметы вооружения и искусства из кости в древних культурах Северной Евразии (технологический и функциональный аспекты): Замятнинский сборник. СПб.: Наука, 2011. Вып. 2. С. 69-96.

#### Сведения об авторе

Медведев Станислав Павлович; ORCID ID: 0000-0003-0916-184X; stas-roi@mail.ru

Поступила в редакцию 28.10.2019,  
принята к публикации 05.12.2019.

Medvedev S.P.

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

## PALAEOLOGICAL COLLECTION FROM BIZE CAVE (FRANCE) IN ARCHEOLOGICAL DEPOSITORY OF ANUCHIN RESEARCH INSTITUTE AND MUSEUM OF ANTHROPOLOGY (MOSCOW STATE UNIVERSITY)

**Introduction.** *Artifacts from Bize cave (Aude, France) excavations are represented in archaeological depository of Anuchin Research Institute and Museum of Anthropology (Lomonosov Moscow State University). Archaeological fieldworks were directed by D.N. Anuchin and E. Cartailhac and took place in summer 1878. Recent research revealed that Pleistocene deposits could be divided into 11 archeological horizons spanning the Mousterian to the Magdalenian periods, highlighting the regional transition from the Middle to the Late Palaeolithic. The lower layers were consistent with multiple temporal occupations by Neanderthals during the Middle Palaeolithic; the middle horizons describe very brief, short-term Anatomically Modern Human's occupations, which appear to be occasional hunting bivouacs of the Early Upper Palaeolithic (Aurignacian); the upper layers show long-term seasonal occupations - a base-camp of the Late Upper Palaeolithic (Magdalenian).*

**Materials and methods.** *Collection consists of 68 items. It is divided into three group artifacts found in two cultural layers, defined by D.N. Anuchin and E. Cartailhac.*

**Results and discussion.** *An analysis of the materials showed that quartz products belong to the Mousterian (Middle Palaeolithic). Flint tools are represented by the Upper Paleolithic types, some implements relate to the Aurignacian, others - to the Magdalenian. Antler weapons and bone artifacts are attributed to the middle and late stages of Magdalenian. 11 antler pieces are decorated with ornament.*

**Keywords:** archaeology; Bize cave; Paleolithic; France; Mousterian; Aurignacian; Magdalenian

### References

Anuchin D.N. Otchet ob osmotre doistoricheskikh pamyatnikov Frantsii [Report on survey of prehistoric monuments of France]. *Izvestiya Obschestva lyubiteley estestvoznaniya, antropologii i etnografii* [Proceedings of the Society of Lovers of natural science, Anthropology and Ethnography], 1878, 31: *Antropologicheskaya vystavka 1989* [Anthropological exhibition 1989], 2, pp. 362-381. (In Russ.).

Petillon J.-M., Langlais M. Evolyuciya kostyanogo i kamennogo oruzhiya epohi final'nogo paleolita: madlenskie soobshchestva (20 000-14 000 CAL BP) v YUgo-zapadnoj Evrope [Evolution of Final Palaeolithic bone and lithic weapon: Magdalenian communities (20 000-14 000 CAL BP) in Southwest Europe // *Predmetry vooruzheniya i iskusstva iz kosti v drevnih kul'turah Severnoj Evrazii (tekhnologicheskij i funkcional'nyj aspekty): Zamyatninskij sbornik*. [Bone weapon and pieces of art in ancient cultures of Northern Eurasia (technological and functional aspects)]. St. Petersburg, 2011. pp. 69-96. (In Russ.).

Bischoff J.L., Rosenbauer R.J., Tavoso A., de Lumley H. A test of Uranium series dating of fossil tooth enamel: results from Tournal cave, France. *Applied Geochemistry*, 1988, 3, pp. 145-151.

de Lumley H., Isetti G. Le Mousterien a denticules tardif de la station de San Francesco (San Remo) et de la Grotte Tournal (Aude). *Cahiers Ligures de Prehistoire et d'Archeologie*, 1965, 14, pp. 5-30.

Magniez P., Boulbes N. Environment during the Middle to Late Palaeolithic transition in southern France: The archaeological sequence of Tournal Cave (Bize-Minervois, France). *Quaternary International*, 2014, 337, pp. 43-63.

Sacchi D. Le Paleolithique Superieur du Languedoc occidental et du Roussillon. *Gallia Prehistoire*, 21, 1986.

Tavoso A. Le remplissage de la grotte Tournal a Bize-Minervois (Aude). *Cypselia*, 1987a, 6, pp. 23-35.

Tavoso A. Le mousterien de la grotte Tournal. *Cypselia*, 1987b, 6, pp. 161-174.

Yokoyama Y., Nguyen H.V., Quaegebeur J.P., Jean-Pierre F. Datation par la spectrometrie gamma non destructive et la resonance de spin electronique (E.S.R.) du remplissage de la grotte Tournal a Bize (Aude). *Cypselia*, 1987, 6, pp. 145-149.

#### Information about of Author

Medvedev Stanislav Pavlovich, Researcher;  
ORCID ID: 0000-0003-0916-184X; stas-roi@mail.ru.

## **ДИСКРЕТНЫЕ ПРИЗНАКИ НА ЧЕРЕПАХ ИЗ КУРГАНА 1 НЕПЛЮЕВСКОГО МОГИЛЬНИКА И НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВНУТРИГРУППОВОГО АНАЛИЗА ФЕНЕТИЧЕСКИХ ДАННЫХ**

*В статье рассматриваются результаты анализа дискретных признаков в небольшой краниологической выборке эпохи бронзы (срубно-алакульский культурный тип) из кургана 1 Неплюевского могильника в Южном Зауралье. Сравниваются различные способы подсчета частот парных дискретных признаков, а также обсуждаются итоги сопоставления изученного материала со сборными сериями срубной и андроновской культур. Отдельно тестируются различные способы определения биологического «родства» у захороненных индивидов с использованием дискретных признаков черепа.*

**Материалы и методы.** Изученный материал включает 19 черепов различной сохранности, исследованных по краниоскопической программе, включающей 38 признаков (из них 9 непарных и 29 парных). Частоты билатеральных особенностей подсчитывались тремя различными способами. При сопоставлении с суммарными выборками срубников Поднепровья и андроновцев Алтая, частоты подвергались угловой трансформации, а само сравнение проведено с использованием статистики  $\chi^2$  и «меры расхождения» Смита. Анализ возможных «родственных» связей между погребенными в кургане по системе дискретных признаков произведен с использованием способов, основанных на приложении формулы Байеса (подход автора), авторской модификации способа Г. Уллриха, способах предлагаемых В. Хайнрихом и М. Тэшлер-Никола, а также Я. Церчеком с соавторами.

**Результаты.** На эмпирическом уровне исследования отмечается, что частоты минимум 8 из 36 дискретных признаков, при любых способах расчета, превышают верхние пределы мирового размаха вариаций. Для двух признаков это подтверждается статистически при сравнении со сборными сериями из памятников срубной и андроновской культур. Данное обстоятельство не противоречит предположению о принадлежности захоронений индивидам, между которыми могли иметься родственные связи. По полученным данным наиболее оптимальным способом расчета частот парных дискретных признаков является расчет «на череп» или «на данную сторону» (особенно в случае сильно фрагментированного материала). Сравнение разных способов выявления индивидов, между которыми вероятно наличие биологического «родства», показало сходство результатов, полученных с использованием различных подходов, применительно к одним и тем же их парам.

**Заключение.** Судя по особенностям распределения дискретных признаков, наиболее вероятными биологическими «родственниками» могут являться индивиды из погребений 2а(1) и 2б, 2а(2) и 2б, а также пары индивидов 2б–30 и 28(1)–32(2). Представленные данные планируется верифицировать результатами палеогенетического анализа. В качестве рекомендации для специалистов, занимающихся дискретными признаками, можно указать на необходимость тщательной и подробной, не ограничивающейся представлением только частот и общего количества наблюдений, публикации первичных данных по их распределению.

**Ключевые слова:** палеоантропология; краниофенетика; биологическое «родство»; срубно-алакульский культурный тип; Южное Зауралье

## Введение

В подавляющем большинстве отечественных работ, посвященных анализу дискретных признаков (ДП), в частности ДП черепа, исследователи зачастую переходят непосредственно от подсчета частот к межгрупповым сопоставлениям. Внутригрупповой анализ ограничивается в основном лишь эмпирическим уровнем. Очевидно, что такой подход далеко не в полной мере раскрывает потенциал ДП при анализе палеоантропологического материала. Возможность использования дискретных признаков при этом, например, для индивидуальной диагностики была показана А.Г. Козинцевым более 40 лет назад [Козинцев, 1973].

Фундаментальный обзор американских и канадских специалистов [Stojanowski, Schillaci, 2006] демонстрирует, что фенотипический подход может и должен использоваться для выявления самых различных аспектов внутригрупповой биологической изменчивости. Особый интерес в этой связи представляет собой анализ биологических родственных связей внутри группы индивидов, известный в литературе как «kinship analysis», в разработку принципов которого внесли весомый вклад немецкие антропологи [Ullrich, 1969; Rosing, 1982, 1986; Alt, Vach, 1991, 1992; Meyer et al., 2012]. Ряд таких исследований выполнен по отношению к дискретным признакам на черепе [Strouhal, 1992; Rubini, 1996; Veleminsky, Dobisikova, 2005; Cesnys, Tutkuviene, 2007]. В некоторых работах параллельно используются несколько систем, или данные по ДП черепа рассматриваются применительно к полученным по другим признакам [Prowse, Lovell, 1996; Veleminsky et al., 2008; Ricaut et al., 2010]. В отечественной литературе пример успешного использования черепных ДП для внутригруппового анализа краниологической серии из Улангомского могильника представляет публикация А.А. Мовсесян и Н.Н. Мамоновой [Мовсесян, Мамонова, 2013]. Попытка использования ДП позвоночника для определения родственных связей внутри могильника была относительно недавно предпринята М.К. Карапетян [Карапетян, 2016].

В настоящей публикации при исследовании дискретных признаков черепа в небольшой краниологической выборке эпохи бронзы из Южного Зауралья решаются следующие основные задачи:

1. Эмпирическое сравнение различных способов подсчета частот парных (билатеральных) дискретных признаков.
2. Сопоставление изученной выборки, предположительно включающей индивидов, между которыми не исключено наличие родственных связей с заведомо разнородными (суммарными) выборками по близким в культурно-хронологи-

**Таблица 1. Опись краниологической выборки из кургана 1 Неплюевского могильника, использованной при анализе дискретных признаков**

**Table 1. Cranial sample from Neplyuevsky cemetery (kurgan 1) used in non-metric trait analysis**

№ погребения (скелета)	Пол	Возрастная группа	Возраст, лет
2a(1)	♂	adultus	18–20
2a(2)	♀	adultus	20–25
26	♂	adultus	20–25
3	?	infantilis I	4±12 мес.
4	♀	adultus	20–25
6	?	infantilis I	5±16 мес.
7	?	infantilis II	12±30 мес.
8(1)	♀	adultus	18–22
10(2)	?	infantilis II	7±24 мес.
13	?	infantilis II	8±24 мес.
25	♀?	adultus	25–30
26	♀	juvenis	15–16
28(1)	♂	adultus	25–35
28(2)	♀	adultus	25–35
30	♂	adultus	18–22
31	?	infantilis I	5±16 мес.
32(1)	♂	maturus	35–50
32(2)	♀	adultus	25–35
33	?	infantilis I	4±12 мес.

ческом отношении группам (срубная и андроновская культуры).

3. Тестирование различных способов выявления потенциальных биологических «родственников» с использованием черепных дискретных признаков.

## Материалы и методы

В основу исследования положены материалы из раскопок С.В. Шарাপовой кургана 1 Неплюевского могильника, полученные в 2016–2017 гг. и находящиеся в настоящее время на хранении в фондах Института истории и археологии УрО РАН (г. Екатеринбург). Могильник расположен на территории Южного Зауралья (Карталинский район Челябинской области), а сами погребальные комплексы кургана 1 датируются XX–XVIII вв. до н.э. и, по мнению автора раскопок, соотносятся с памятниками срубно-алакульского культурного типа [Карапетян с соавт., 2019, с. 35]. Опись краниологической коллекции, использованной при анализе дискретных признаков, представлена в таблице 1.

Нужно отметить, что приведенные нами возрастные определения в ряде случаев отличаются

от таковых, полученных М.К. Карапетян при полевых и камеральных исследованиях данных материалов [Карапетян с соавт., 2019]. Это связано с тем, что автором при возрастной диагностике использовались исключительно показатели шовного и зубного возраста, что в принципе оправдывается целью настоящего исследования. При анализе распределения частот ДП, разбиения материала по полу не проводилось. Для максимизации наблюдений привлекались и детские черепа (в возрасте от 4–5 лет и старше). При этом признаки, статистически достоверно связанные с возрастом (в частности, отверстие на барабанном кольце), на них не фиксировались.

В общей сложности регистрировались 36 дискретных признаков (ДП) программы А.А. Мовсисян [Мовсисян, 2005], к которым добавлены 2: такая особенность как вставочные косточки в стреловидном шве (*Ossa Wormii suturae sagittalis*) и признак, обозначаемый в зарубежной литературе чаще всего как «frontal grooves» («лобные борозды») – следы ветвления сосудов на супраорбитальном крае лобной кости, который в данном исследовании обозначен как *sulcus supraorbitale* [Schunk, Maguana, 1960]. 9 изученных дискретных признаков являются непарными, а 29 – парными (билатеральными). При фиксации ДП и их морф, в качестве методического пособия использовался фотографический атлас, подготовленный американскими специалистами [Mann et al., 2016].

Частоты признаков ( $p$ ) и ошибки репрезентативности ( $s$ ), вычисленные по формуле:

$$S_{\%} = \sqrt{p \times \frac{100-p}{n}} \quad [\text{Лакин, 1990}],$$

представлены для различных способов расчета по непарным и парным ДП отдельно. Частоты билатеральных признаков подсчитывались тремя различными способами: из расчета на один череп (в этом случае учтены только полные случаи – с возможностью наблюдения на обеих сторонах) [Czarnetzki, 1971], из расчета на одну сторону (здесь речь идет о  $p'$  – взвешенной средней из частот признака на правой и левой сторонах) [Berry, Berry, 1967] и, наконец, из расчета на данную сторону (только правую или только левую) [Zeguga, 1975]. Достоинства и недостатки различных способов подсчета частот парных ДП подробно рассмотрены А.Г. Козинцевым [Козинцев, 1980]. При сравнительном анализе, частоты преобразовывались в углы, измеренные в радианах [Урбах, 1975], по формуле:

$$\varphi = 2 \arcsin \sqrt{p}$$

При сопоставлении в качестве сравнительного материала использованы сборные серии срубной культуры Поднепровья (29 черепов) [Мовсисян, 2005] и андроновской культуры Алтая (более 80

черепов) [Тур, 2011]. При сравнении выборки из Неплюевского кургана 1 с этими сериями использовались трансформированные частоты, полученные для билатеральных ДП при расчете на череп [Czarnetzki, 1971]. Сопоставление производилось с использованием отношения квадрата разности углов, распределенного как  $\chi^2$  с одной степенью свободы [Sjovold, 1973, 1977] и «меры расхождения» (MD) С. Смита [Sjovold, 1973; Green, Suchey, 1976; de Souza, Houghton, 1977].

Особый интерес представляет собой выявление средин погребенных в кургане 1 Неплюевского могильника потенциальных биологических «родственников». Наличие таковых предполагается на основании редких морфологических особенностей или их большого «сходства» у ряда пар погребенных. План кургана 1, с обозначением погребений индивидов, между которыми предполагается наличие «родственных» связей представлен на рисунке 1 (на основе неопубликованных данных М.К. Карапетян и Н.А. Лейбовой).

Для подтверждения этого предположения на основании анализа дискретных признаков нами было опробовано четыре способа. Первый, предлагаемый нами, базируется на приложении теоремы (формулы) Байеса, в самом общем виде представляющей выражение:

$$P(A|B) = \frac{P(B|A) P(A)}{P(B)}$$

где  $P(A)$  – априорная вероятность гипотезы  $A$ ,  $P(A|B)$  – апостериорная вероятность (вероятность гипотезы  $A$  при наступлении события  $B$ ),  $P(B|A)$  – вероятность наступления события  $B$  при истинности гипотезы  $A$ ,  $P(B)$  – полная вероятность наступления события  $B$  [Milton, Arnold, 2003].

Второй способ основан на предлагаемом Г. Ульрихом принципе «polysymptomatische Ähnlichkeit Verwandtschaft Diagnose» («многофакторная диагностика сходства») [Ullrich, 1969]. Отметим, что при использовании этих способов, парные ДП, в случае отсутствия их у обоих сравниваемых индивидов на обеих сторонах, рассматривались как «общий ДП». Если билатеральный признак присутствовал у одного из пары на одной стороне, а у другого присутствовал на той же стороне, при невозможности наблюдения на другой, признак также считался «общим». Таким образом, в нашем случае, и в модифицированной нами схеме Г. Ульриха, взаимное отсутствие ДП у сравниваемых индивидов условно сочтено «общим ДП».

Третий и четвертый способы, разработанные В. Хайнрихом и М. Тэшлер-Никола [Heinrich, Teschler-Nicola, 1991], а также Я. Цврчком с соавторами [Cvrcek et al., 2018], использовались в виде, предлагаемом авторами, без отмеченного выше методического допущения. Примеры различных способов

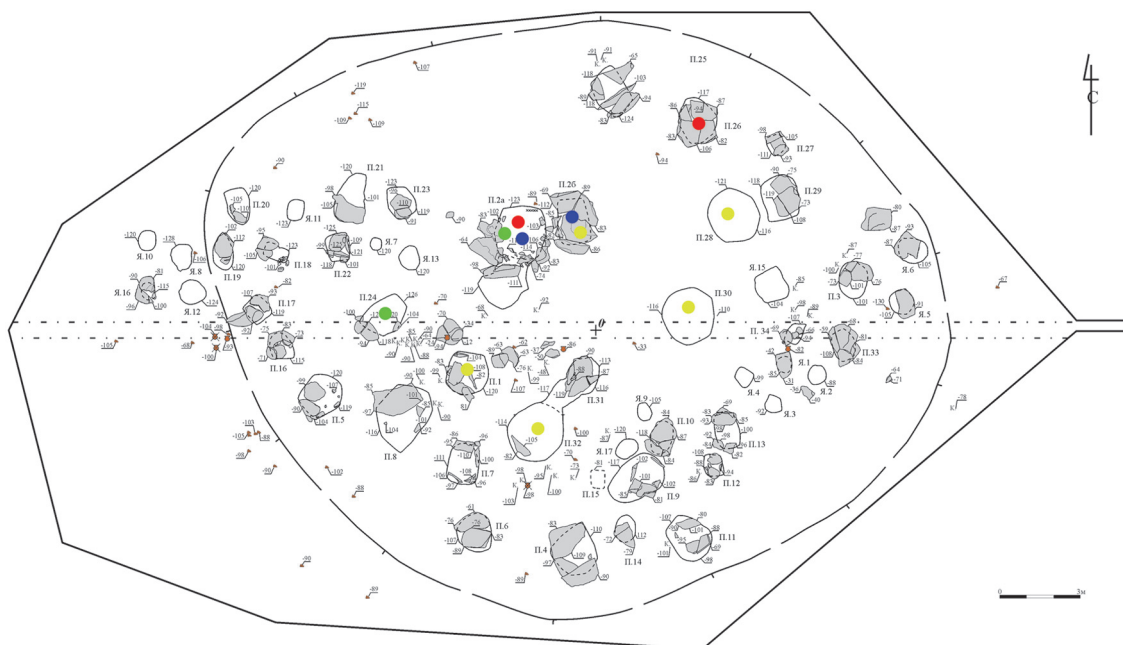


Рисунок 1. План объектов кургана 1 Неплюевского могильника (по С.В. Шараповой)

Figure 1. Plan of the kurgan 1 of Neplyuevsky cemetery (according to S.V. Sharapova)

Примечания. Цветными кругами обозначены погребения индивидов, между которыми предполагается наличие биологического «родства»: красные – индивиды 2a(1) и 2b (основание – агенезия левых  $P_2$ ); синие – индивиды 2a(1) и 2b (основание – сходство морфометрических особенностей посткраниальных скелетов) и индивиды 2a(2) и 2b (основание – архаичная морфология  $M_3$ ); зеленые – индивиды 2a(1) и 24 (основание – редкая форма коронки  $M_1$  – наличие дополнительного мезиального бугорка); желтые – индивиды 1(2), 2b, 28(1), 30 и 32(2) (основание – эктопия эмали  $M^2$ ).

Notes. The colored circles indicate burials of individuals for whom biological “kinship” is assumed: red – individuals 2a(1) and 2b (assumed on the basis of agenesis of the left lower  $P_2$ ); blue – individuals 2a(1) and 2b (on the basis of similarity of postcranial morphometrics) and individuals 2a(2) and 2b (on the basis of archaic morphology of lower  $M_3$ ); green – individuals 2a(1) and 24 (on the basis of rare form of the crown of lower  $M_1$  – the presence of an additional mesial tubercle); yellow – individuals 1(2), 2b, 28(1), 30 and 32(2) (on the basis of ectopic enamel of upper  $M_2$ ).

расчета и выявления пар потенциальных «родственников» приводятся в разделе ниже.

## Результаты

Частоты непарных дискретных признаков (ДП), результаты их углового преобразования и сопоставления со сравнительными данными представлены в таблицах 2 и 3.

В таблицах 4–6 содержится информация по частотам парных (билатеральных) дискретных признаков (ДП), при различных способах их расчета, результаты тригонометрической трансформации частот и сравнительного сопоставления.

Таблица 7 демонстрирует итоги сравнения краниологической выборки из кургана 1 Неплюевского могильника с сериями срубной и андроновской культур по частотам ряда ДП с помощью «меры расхождения» Смита.

В таблице 8 приводятся данные по индивидуальному распределению дискретных признаков у погребенных, между которыми предполагается наличие «родственных» связей.

На рисунках 2–4 проиллюстрированы ДП, частоты, которых достоверно повышены в Неплюевской выборке, а также пример довольно редкого анатомического варианта – полного разделения скуловой кости поперечным швом (*os japonicum*) у индивида из погребения 25.

На чисто эмпирическом уровне исследования можно отметить, что частоты минимум 8 из 36 ДП (22,2%), при любых способах расчета, превышают верхние пределы мирового размаха вариаций [Мовсесян, 2005]. Сказанное относится к следующим особенностям: вставные косточки в области заднего родничка и в венечном шве, шовные косточки лямбдовидного шва (в том числе, множественные), эпиптерные кости, расположенные вне шва сосцевидные отверстия, следы зародышевых

**Таблица 2. Частоты непарных дискретных признаков и результаты их тригонометрической трансформации в краниологической выборке из кургана 1 Неплюевского могильника на фоне сравнительных данных**

**Table 2. Frequencies of unpaired non-metric traits and results of their angular transformation in cranial sample from Neplyuevsky cemetery (kurgan 1) and comparative data**

Признак	N	n	p, %±s, %	φ*	Срубная культура, %	Андроновская культура, %
Sutura metopica	17	0	0	0,246	9,0	4,3
Ossa Wormii suturae sagittalis	16	1	6,25±6,05	0,507	?	?
Os Incae	17	0	0	0,246	4,5	?
Os triquetrum	17	0	0	0,246	0	?
Os apicis lambdae	10	2	20,0±12,65	0,927	13,6	13,6
Processus interparietale	11	1	9,1±8,67	0,613	5,8	?
Torus palatinus	9	2	22,2±13,85	0,981	23,0	?
Sutura palatina transversa concavus	8	2	25,0±15,31	1,047	13,6	?
Sutura palatina transversa fractus	8	1	12,5±11,69	0,723	0	?

Примечания. \* При  $p = 0$  частоты подвергались угловому преобразованию с внесением поправки Бартлетта:  $p = 1/4N$  [Eisenhart, 1947].

Notes. \* When  $p = 0$  the frequencies were subjected to an angular transformation with a Bartlett correction:  $p = 1/4N$  [Eisenhart, 1947].

**Таблица 3. Результаты сопоставления краниологической выборки из кургана 1 Неплюевского могильника с сериями срубной и андроновской культур по частотам непарных дискретных признаков (значения критерия  $\chi^2$  при  $df = 1$ )\***

**Table 3. Results of comparison of cranial sample from Neplyuevsky cemetery (kurgan 1) with Srubnaya and Andronovo culture samples based on frequencies of unpaired non-metric traits (Chi-square values at  $df = 1$ )\***

Признак	Срубная культура	Андроновская культура
Sutura metopica	1,42	0,41
Os Incae	0,36	–
Os triquetrum	0,38	–
Os apicis lambdae	0,22	0,16
Processus interparietale	0,13	–
Torus palatinus	0,00	–
Sutura palatina transversa concavus	0,54	–
Sutura palatina transversa fractus	2,76	–

Примечания. \* Расчеты производились по формуле:

$\chi^2 = \frac{d^2}{(1/N_1 + 1/N_2)}$ , где  $d = (\varphi_1 - \varphi_2)$  [Sjovold, 1973, 1977, p. 14-15].

Notes. Calculated using formula:

Chi-square values =  $\frac{d^2}{(1/N_1 + 1/N_2)}$ , where  $d = (\varphi_1 - \varphi_2)$  [Sjovold, 1973, 1977, p. 14-15].

швов затылочной чешуи, двухсоставные затылочные мышелки и вогнутая форма поперечного небного шва. Для *sutura mendosa* повышенная частота встречаемости подтверждается и статистически на фоне сравнительных данных по сборным сериям срубной и андроновской культур. То же касается и частоты встречаемости добавочных ментальных отверстий в Неплюевской выборке по отношению к серии срубников Поднепровья (табл. 6 и 7).

Далее, по данным таблицы 8, приведем примеры различных способов выявления потенциальных биологических «родственников» в выборке из Неплюевского кургана 1 на основании присутствия у этих индивидов тех или иных морфологических особенностей, могущих отражать наличие родственных связей. Для упрощения изложения, индивиды из определенных погребений обозначены просто «индивид 2б» или «индивид 28(1)», где цифра за скобками обозначает номер скелета, а первая цифра – номер погребения.

**Пример 1.** Пусть доля «общих» ДП у индивида 2б = 0,53 ( $p_1$ ), а у индивида 26 = 0,78 ( $p_2$ ). В первом случае сопоставлялось 15 признаков ( $n_1$ ), во втором ( $n_2$ ) – 23. С какой вероятностью данные индивиды являются биологическими «родственниками» индивида 2а(1)? Событие (B) – вероятность родственных связей, событие  $A_i$  – биологическим «родственником» является индивид  $i$ . Тогда:

$$P(A_i) = n_i/N, \text{ где } N = n_1 + n_2, \text{ а } P(B|A_i) = p_i.$$

По формуле полной вероятности:

$$P(B) = \sum_{i=1}^2 P(B | A_i)P(A_i).$$

Таблица 4. Частоты парных дискретных признаков и результаты их тригонометрической трансформации в краниологической выборке из кургана 1 Неплюевского могильника  
Table 4. Frequencies of paired non-metric traits and results of their angular transformation in cranial sample from Neplyuevsky cemetery (kurgan 1)

Признак	Расчет «на череп»				Расчет «на одну сторону»			
	N	n	p, %±s, %	φ*	N	n	p, %±s, %	φ*
Foramen supraorbitale	14	4	28,6±12,08	1,129	31	8	25,8±7,86	1,066
Foramen frontale	12	2	16,7±10,77	0,842	29	4	13,8±6,40	0,761
Sulcus supraorbitale	12	2	16,7±10,77	0,842	29	3	10,3±5,64	0,653
Spina trochlearis	11	2	18,2±11,63	0,881	25	3	12,0±6,50	0,707
Foramen infraorbitale acc.	11	2	18,2±11,63	0,881	23	3	13,0±7,01	0,738
Os zygomaticum bipartitum	5	1	20,0±17,89	0,927	12	2	16,7±10,77	0,842
Spina processus frontalis (отр.)	8	2	25,0±15,31	1,047	20	2	10,0±6,71	0,644
Ossicula suturae coronalis	7	2	28,6±17,08	1,129	16	3	18,8±9,77	0,897
Stenocrotaphia	2	0	0	0,723	8	0	0	0,354
Os epiptericum	2	2	100,0	2,419	9	4	44,4±16,56	1,459
Proc. frontalis squam. temp.	2	0	0	0,723	9	0	0	0,336
Ossicula suturae squamosae	2	0	0	0,723	11	0	0	0,304
Os postsquamosum	3	0	0	0,584	12	0	0	0,291
Os astericum	3	0	0	0,584	12	0	0	0,291
Foramen parietale	13	4	30,8±12,80	1,177	29	8	27,6±8,30	1,106
Ossicula suturae lambdoideae	10	7	70,0±14,49	1,982	23	13	56,5±10,34	1,701
Sutura mendosa (следы)	10	4	40,0±15,49	1,369	22	7	31,8±9,93	1,198
Foramen mastoid. exsuturale	3	2	66,7±27,21	1,911	13	10	76,9±11,69	2,139
Os Wormii sut. occip.-mast.	3	0	0	0,584	12	0	0	0,291
Canalis condylaris	8	4	50,0±17,68	1,571	24	13	54,2±10,17	1,655
Canalis hypogloss. bipartitum	9	2	22,2±13,85	0,981	24	4	16,7±7,61	0,842
Facies condylaris bipartitum	8	4	50,0±17,68	1,571	17	7	41,2±11,94	1,394
Tuberculum praecondylare	11	0	0	0,304	22	0	0	0,210
Foramen tympanicum	4	1	25,0±21,65	1,047	19	4	21,1±9,36	0,955
Foramen spinosum apertum	2	1	50,0±35,36	1,571	9	3	33,3±15,71	1,230
Foramen pterygospinosum	3	1	33,3±27,21	1,230	7	1	14,3±13,23	0,776
Torus mandibularis	11	0	0	0,304	25	0	0	0,200
Foramina mentalia acc.	11	2	18,2±11,63	0,881	26	2	7,7±5,23	0,562
Canalis mylohyoideus	10	0	0	0,318	23	0	0	0,210

Примечания. \* При  $p = 0$  частоты подвергались угловому преобразованию с внесением поправки Бартлетта:  $p = 1/4N$ ; частота  $p = 1$  при этом заменялась на  $p = 1 - 1/4N$  [Eisenhart, 1947].

Notes. \* When  $p = 0$  the frequencies were subjected to an angular transformation with a Bartlett correction: when  $p = 0$  frequencies were replaced by  $p = 1/4N$ ; when  $p = 1$  frequency was replaced by  $p = 1 - 1/4N$  [Eisenhart, 1947].

По формуле Байеса:

$$P(A_1|B) = \frac{P(B|A_1)P(A_1)}{P(B)} = \frac{P(B|A_1)P(A_1)}{P(B|A_2)P(A_2)+P(B|A_1)P(A_1)}$$

$$= \frac{p_1 n_1 / N}{p_2 n_2 / N + p_1 n_1 / N} = \frac{0,53 \times 15 / 38}{0,78 \times 23 / 38 + 0,53 \times 15 / 38} = 0,31.$$

Аналогично  $P(A_2|B) = 0,69$ . Таким образом, с наибольшей вероятностью можно предполагать биологическое «родство» субъектов из погребений 2а(1) и 2б, характеризующихся наличием агенезии премоляров.

Пример 2. Пусть доля «общих» ДП у индивида 28(1) = 0,50 ( $p_1$ ), у индивида 30 = 0,64 ( $p_2$ ), а у индивида 32(2) = 0,67 ( $p_3$ ). В первом случае сопоставлялось 14 признаков ( $n_1$ ), во втором ( $n_2$ ) – 14, в третьем ( $n_3$ ) – 12. С какой вероятностью данные индивиды являются биологическими «родственниками» индивида 2б? Событие (B) – вероятность родственных связей, событие  $A_i$  – биологическим «родственником» является индивид  $i$ . Тогда:

$$P(A_i) = n_i / N, \text{ где } N = n_1 + n_2 + n_3, \text{ а } P(B|A_i) = p_i.$$

По формуле полной вероятности:

$$P(B) = \sum_{i=1}^3 P(B|A_i)P(A_i)$$

**Таблица 5. Частоты парных дискретных признаков и результаты их тригонометрической трансформации в краниологической выборке из кургана 1 Неплюевского могильника при расчете «на данную сторону»**

**Table 5. Frequencies of paired non-metric traits and results of their angular transformation in cranial sample from kurgan 1 of Neplyuevsky cemetery (counting per right/left side)**

Признак	Правая сторона				Левая сторона				p**	P <sub>пр.</sub> × P <sub>лев.</sub>
	N	n	p,%±s,%	φ*	N	n	p,%±s,%	φ*		
Foramen supraorbitale	16	5	31,3±11,59	1,187	15	3	20,0±10,33	0,927	0,214	0,063
Foramen frontale	16	2	12,5±8,27	0,723	13	2	15,4±10,01	0,807	0,167	0,019
Sulcus supraorbitale	16	1	6,3±6,07	0,507	13	2	15,4±10,01	0,807	0,083	0,010
Spina trochlearis	13	2	15,4±10,1	0,807	12	1	8,3±7,96	0,584	0,091	0,013
For. infraorbitale acc.	12	1	8,3±7,96	0,584	11	2	18,2±11,63	0,881	0	0,015
Os zygomat. bipart.	7	2	28,6±17,08	1,129	5	0	0	0,451	0	0
Spina proc. front. (от.)	12	1	8,3±7,96	0,584	8	1	12,5±11,69	0,723	0	0,010
Oss. suturae coronalis	9	3	33,3±15,71	1,230	7	0	0	0,382	0	0
Stenocrotaphia	4	0	0	0,507	4	0	0	0,507	0	0
Os epiptericum	4	2	50,0±25,0	1,571	5	2	40,0±21,91	1,369	0,500	0,200
Proc. front. sq. temp.	4	0	0	0,507	5	0	0	0,451	0	0
Oss. suturae squam.	5	0	0	0,451	6	0	0	0,413	0	0
Os postsquamosum	5	0	0	0,451	7	0	0	0,382	0	0
Os astericum	5	0	0	0,451	7	0	0	0,382	0	0
Foramen parietale	14	5	35,7±12,80	1,281	15	3	20,0±10,33	0,927	0,077	0,071
Oss. suturae lambdoid.	11	7	63,6±14,51	1,846	12	6	50,0±14,43	1,571	0,400	0,318
Sutura mendosa (сл.)	10	4	40,0±15,49	1,369	12	3	25,0±12,50	1,047	0,300	0,100
For. mastoid. exsut.	5	3	60,0±21,91	1,772	8	7	87,5±11,69	2,419	0,667	0,525
Os W. sut. occ.-mast.	5	0	0	0,451	7	0	0	0,382	0	0
Canalis condylaris	14	9	64,3±12,80	1,861	10	4	40,0±15,49	1,369	0,250	0,257
Canalis hypogl. bipart.	14	3	21,4±10,96	0,962	10	1	10,0±9,49	0,644	0	0,021
Facies condyl. bipart.	9	5	55,6±16,56	1,683	8	2	25,0±15,31	1,047	0,250	0,139
Tubercul. praecondyl.	11	0	0	0,304	11	0	0	0,304	0	0
Foramen tympanicum	8	2	25,0±15,31	1,047	11	2	18,2±11,63	0,881	0,250	0,046
For. spinosum apert.	4	0	0	0,507	5	3	60,0±21,91	1,772	0	0
For. pterygospinosum	3	0	0	0,584	4	1	25,0±21,65	1,047	0	0
Torus mandibularis	13	0	0	0,277	12	0	0	0,291	0	0
For. mentalia acc.	13	0	0	0,277	13	2	15,4±10,01	0,807	0	0
Canalis mylohyoid.	12	0	0	0,291	11	0	0	0,304	0	0

Примечания. \* При p = 0 частоты подвергались угловому преобразованию с внесением поправки Бартлетта: p = 1/4N [Eisenhart, 1947]. \*\* Частота двустороннего проявления признака.

Notes. \* When p = 0, the frequencies were subjected to an angular transformation with a Bartlett correction: p = 1/4N [Eisenhart, 1947]. \*\* Frequency of bilateral trait appearance.

По формуле Байеса:

$$P(A_1|B) = \frac{P(B|A_1)P(A_1)}{P(B)} = \frac{P(B|A_1)P(A_1)}{P(B|A_2)P(A_2)+P(B|A_3)P(A_3)+P(B|A_1)P(A_1)} = \frac{p_1 n_1 / N}{p_2 n_2 / N + p_3 n_3 / N + p_1 n_1 / N} = \frac{0,50 \times 14 / 40}{0,67 \times 12 / 40 + 0,64 \times 14 / 40 + 0,50 \times 14 / 40} = 0,29.$$

Аналогично  $P(A_2|B) = 0,37$  и  $P(A_3|B) = 0,34$ . В результате подобных расчетов для индивидов 30 и 32(2) по отношению к индивиду 28(1) получены вероятности 0,41 и 0,59 соответственно. Для индивида 30 по отношению к индивидам 32(2) и 28(1) –

вероятности 0,50. Таким образом, среди индивидов с эктопией эмали наиболее вероятными биологическими «родственниками» могут являться субъекты из погребений 32(2) и 28(1).

Пример 3. Между индивидами 28(1) и 30 предполагается наличие биологического «родства» на основании сходства морфологии черепа и наличия у них же эктопии эмали. Аналогичная связь предполагается между индивидами 2а(2) и 2б на основании архаичной морфологии М<sub>3</sub> с дополнительным бугорком с мезиальной стороны. По модифицированной автором схеме Г. Ульриха [Ullrich, 1969] при сопоставлении пар индивидов, признаку, имеющему одинаковое проявление у

обоих из них, присваивалось значение +2. Сходному признаку (имеющему различающуюся морфу, в том числе, проявление на другой стороне) присваивалось значение +1, а различающимся признакам значение -1. При подсчете билатеральных особенностей учитывались только полные случаи (возможность наблюдения на обеих сторонах) или случаи с проявлением признака на одной из сторон у одного из индивидов (когда наблюдения на другой – невозможно) при наличии его у другого (присваивался балл +1). Если какая либо особенность отсутствовала у обоих членов пары, присваивался балл +2. Полученная сумма баллов делилась на количество доступных для обследования признаков. В первом случае она составила величину 10 (для 20 ДП,  $10/20 = 0,5$ ), во втором – 13 (для 13 ДП,  $13/13 = 1,0$ ). Таким образом, эмпирическое сопоставление позволяет более вероятным считать биологическими «родственниками» индивидов из погребений 2а(2) и 2б.

*Пример 4.* Аналогичные расчеты для тех же пар, были проведены по способу, который предлагают В. Хайнрих и М. Тэшлер-Никола [Heinrich, Teschler-Nicola, 1991]. В этом случае, оценивается так называемый коэффициент корреляции R (не путать с собственно коэффициентом корреляции r!), изменяющийся в диапазоне от +1 до -1. Если признак присутствует у обоих индивидов, значение равно +1, если отсутствует у одного, но присутствует у другого значение равно -1. Значение 0 означает, что сходство не очевидно. Прогностическая ценность коэффициента прямо пропорциональна количеству оцененных признаков. Также в дополнение рассчитывается коэффициент соответствия U – процент взаимного присутствия признака по отношению к общему количеству оцененных особенностей. Значение R для пары индивидов 28(1) и 30 составило величину -0,48 для 21 признака из 36 возможных (58,3%), при U = 0. Аналогичные соотношения для пары индивидов 2а(2) и 2б равны -0,15 для 13 признаков из 36 возможных (36,1%), при U = 15,4%. Таким образом, сопоставление и по этому способу делает индивидов из погребений 2а(2) и 2б более вероятными «родственниками», чем индивидов из погребений 28(1) и 30. Впрочем, необходимо отметить, что ограничением способа является учет не менее 70% случаев для всей совокупности сопоставляемых признаков. Поэтому полученные результаты нельзя признать статистически достоверными.

*Пример 5.* По способу, предлагаемому Я. Цврчком с соавторами [Cvrcek et al., 2018], между всеми парами предполагаемых биологических «родственников» был рассчитан «коэффициент

**Таблица 6. Результаты сопоставления краниологической выборки из кургана 1 Неплюевского могильника с сериями срубной и андроновской культур по частотам некоторых парных дискретных признаков (значения критерия  $\chi^2$  при  $df = 1$ )\***

**Table 6. Results of comparison of cranial sample from Nepluyevsky cemetery (kurgan 1) with Srubnaya and Andronovo culture samples based on frequencies of some paired non-metric traits (Chi-square values at  $df = 1$ )\***

Признак	Срубная культура	Андроновская культура
Foramen supraorbitale	1,86	1,77
Foramen infraorbitale accessorium	1,02	0,15
Os zygomaticum bipartitum (следы)	3,15	0,01
Os postsquamosum	0,00	0,29
Os astericum	0,00	0,27
Sutura mendosa (следы)	<b>10,37**</b>	<b>5,41***</b>
Os Wormii suturae occipito-mastoideae	0,41	0,04
Canalis condylaris	0,73	2,55
Canalis hypoglossalis bipartitum	0,03	0,03
Tuberculum praecondylare	0,18	2,63
Foramen tympanicum	2,59	1,02
Foramina mentalia accessorium	<b>3,85***</b>	2,38
Canalis mylohyoideus	0,53	1,63

Примечания. \* Расчеты производились по формуле:

$$\chi^2 = \frac{d^2}{(1/N_1 + 1/N_2)}, \text{ где } d = (\varphi_1 - \varphi_2) \text{ [Sjovold, 1973, 1977,}$$

р. 14-15].

\*\* Достоверно на уровне  $p < 0,01$ . \*\*\* Достоверно на уровне  $p < 0,05$ .

Notes. Calculated using formula:

Chi-square values =  $\frac{d^2}{(1/N_1 + 1/N_2)}$ , where  $d = (\varphi_1 - \varphi_2)$  [Sjovold, 1973, 1977, p. 14-15].

\*\* Statistically significant at  $p < 0.01$ . \*\*\* Statistically significant at  $p < 0.05$ .

сходства» («similarity coefficient»), вычисляемый по формуле:

$$SC = 100 \times \frac{A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_n}{(A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_n) + (B_1 + B_2 + B_3 + \dots + B_n)}$$

где величина  $A_1, A_2, \dots, A_n$  представляет собой степень «согласия» между двумя индивидами по признакам с номерами 1 – n, а  $B_1, B_2, \dots, B_n$  – степень «несогласия» между двумя индивидами по признакам с номерами 1 – n. Если степень сходства между индивидами по сравниваемым признакам не устанавливается, SC равен 0. Нужно отметить, что подсчет «согласия» – «несогласия» производится в случае присутствия сравниваемого признака («+») хотя бы у одного из индивидов. Для билатеральных признаков, присутствие той или иной особенности обязательно хотя бы для

**Таблица 7. Результаты сопоставления краниологической выборки из кургана 1 Неплюевского могильника с сериями срубной и андроновской культур по частотам некоторых дискретных признаков с помощью «меры расхождения» (MD) С. Смита\***

**Table 7. Results of comparison of cranial sample from Nepluyevsky cemetery (kurgan 1) with Srubnaya and Andronovo culture samples based on frequencies of some paired non-metric traits using Smith's measure of divergence (MD)\***

Признак	Срубная культура			Андроновская культура		
	MD	SD	MD <sub>st</sub>	MD	SD	MD <sub>st</sub>
Sutura metopica	0,039	0,132	0,295	-0,041	0,099	-0,414
Os apicis lambdae	-0,105	0,189	-0,556	-0,087	0,165	0,527
Foramen supraorbitale	0,082	0,148	0,554	0,064	0,120	0,533
Foramen infraorbitale accesorium	0,002	0,177	0,011	-0,092	0,153	-0,601
Os zygomaticum bipartitum (следы)	0,309	0,331	0,934	-0,216	0,311	-0,695
Os postsquamosum	-0,366	0,519	-0,705	-0,250	0,495	-0,505
Os astericum	-0,366	0,519	-0,705	-0,255	0,495	-0,515
Sutura mendosa (следы)	<b>1,256**</b>	0,189	<b>6,645</b>	<b>0,511</b>	0,164	<b>3,116</b>
Os Wormii suturae occipito-mastoideae	-0,220	0,519	-0,424	-0,337	0,496	-0,679
Canalis condylaris	-0,043	0,225	-0,191	0,227	0,206	1,102
Canalis hypoglossalis bipartitum	-0,141	0,205	-0,688	-0,121	0,177	-0,684
Tuberculum praecondylare	-0,103	0,177	-0,582	0,179	0,156	1,147
Foramen tympanicum	0,450	0,402	1,119	0,001	0,373	0,003
Foramina mentalia accesorium	<b>0,352</b>	0,176	<b>2,000</b>	0,147	0,153	0,961
Canalis mylohyoideus	-0,063	0,189	0,333	0,074	0,165	0,448
MMD	0,072			-0,013		

Примечания. \* Расчеты производились по формулам:  $MD = (\varphi_1 - \varphi_2)^2 - (1/N_1 + 1/N_2)$ , MMD (mean measure of divergence) – результат суммирования MD по всем признакам, деленное на их число.  $SD_{MD} = \sqrt{VAR_{MD}}$ , где  $VAR_{MD} = 2 \times (1/N_1 + 1/N_2)^2$ .  $MD_{st} = MD/SD$ , величины, превышающие 2,00 статистически значимы при  $p < 0,05$  [Sjovold, 1973; Green, Suchey, 1976; de Souza, Houghton, 1977]. \*\* Достоверно на уровне  $p < 0,05$ .

Notes. Calculated using formulas:  $MD = (\varphi_1 - \varphi_2)^2 - (1/N_1 + 1/N_2)$ , MMD (mean measure of divergence) – result of the summation of MD by all traits divided by their number.  $SD_{MD} = \sqrt{VAR_{MD}}$ , where  $VAR_{MD} = 2 \times (1/N_1 + 1/N_2)^2$ .  $MD_{st} = MD/SD$ , values greater than 2,00 are statistically significant at  $p < 0.05$  [Sjovold, 1973; Green, Suchey, 1976; de Souza, Houghton, 1977]. \*\* Statistically significant at  $p < 0.05$ .

одной из сторон, у одного из пары сравниваемых индивидов [Cvrcek et al., 2018]. Между всеми парами потенциальных «родственников» коэффициенты сходства SC распределились следующим образом (в порядке убывания значений): 46,4 (индивиды 2б и 30), 38,5 (28(1) и 32(2)), 30,0 (2а(1) и 2б), 27,3 (2а(2) и 2б), 23,1 (2а(1) и 2б), 20,8 (2б и 32(2)), 14,3 (2б и 28(1)), 13,2 (28(1) и 30) и 12,5 (30 и 32(2)). Таким образом, по способу Я. Цврчека и соавторов, с наибольшей вероятностью биологическими «родственниками», судя по распределению ДП, являются субъекты из погребений 2б и 30 (с эктопией эмали), 28(1) и 32(2) (с эктопией эмали) и 2а(1) и 2б (с агнезией премоляров).

## Обсуждение

Рассмотрение данных табл. 4 позволяет отметить, что при расчетах частот «на череп» и «на одну сторону» (взвешенная средняя частота  $p'$ ), во втором случае два билатеральных признака из

20 (10%) показали завышение частоты встречаемости, остальные – занижение. Данные таблицы 5 свидетельствуют, что результаты перемножения частот на правой и левой сторонах в 10 случаях из 12 (83,3%) ниже действительной частоты их двустороннего проявления (учтены только полные случаи). Это свидетельствует о наличии сильной корреляции между сторонами в проявлении двусторонних особенностей. В этой связи, можно согласиться с А.Г. Козинцевым, что способ подсчета частот «на одну сторону» (принятый, однако, в значительном количестве работ) является одним из наименее адекватных, поскольку не учитывает корреляцию между сторонами и может привести к искусственному завышению информации (взвешивание частоты на каждой из сторон недопустимо в случае неодинаковой вероятности проявления признака справа и слева) [Козинцев, 1980]. По-видимому, наиболее оптимальными являются способы расчета «на череп» (учет только полных случаев!) или «на данную сторону» (особенно в случае сильно фрагментированного материала).

**Таблица 8. Распределение дискретных признаков у индивидов из кургана 1 Неплюевского могильника, между которыми предполагается наличие биологического «родства»**  
**Table 8. Distribution of cranial non-metric traits in individuals from Neplyuevsky cemetery (kurgan 1) for whom biological “kinship” is assumed**

Признак*	№ погребения													
	2а(1)		2а(2)		2б		26		28(1)		30		32(2)	
	пр.	лев.	пр.	лев.	пр.	лев.	пр.	лев.	пр.	лев.	пр.	лев.	пр.	лев.
Sutura metopica	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Foramen supraorbitale	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Foramen frontale	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	?	–	–
Sulcus supraorbitale	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	?	–	–
Spina trochlearis	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Foramen infraorbitale access.	–	–	–	–	+	?	–	–	–	+	–	–	?	?
Os zygomaticum bipartitum	?	?	–	–	?	?	–	–	–	–	–	–	–	?
Ossa Wormii suturae coronalis	–	–	?	?	?	?	–	–	–	–	–	?	–	–
Ossa Wormii suturae sagittalis	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+
Foramen parietale	+	–	–	–	+	+	–	–	–	–	+	–	–	–
Forma spina processus front.**	п	в	о	п	в	о	в	п	п	п	в	в	п	в
Stenocrotaphia	–	–	?	?	?	?	?	–	?	–	–	?	?	?
Proc. frontalis squam. temp.	–	–	?	?	?	?	?	–	?	–	–	?	?	–
Os epiptericum	–	+	?	?	?	?	?	–	?	–	–	?	?	–
Ossicula suturae squamosae	–	–	–	?	?	?	?	–	?	–	–	?	?	–
Foramen tympanicum	–	–	–	?	?	–	?	–	?	–	–	–	?	–
Os postsquamosum	–	–	–	?	?	?	?	?	?	–	–	–	?	–
Os Incae	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Os triquetrum	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Sutura mendosa	–	–	–	–	–	–	–	–	?	–	+	–	–	–
Os apicis lambdae	+	–	–	–	?	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Processus interparietale	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ossiculasuturae lambdoideae	+	+	+	–	–	?	+	+	+	–	–	–	+	+
Os astericum	–	–	–	?	?	?	?	?	?	–	–	–	?	–
Ossa Wormii suturae occ.-mast.	–	–	–	?	?	?	?	?	?	–	–	–	?	–
Foramen mastoideum exsut.	+	+	+	?	?	?	?	+	?	+	–	–	?	+
Canalis condylaris	–	–	+	?	+	?	+	?	–	–	–	–	+	?
Facies condylaris bipartitum	–	–	–	–	?	?	+	?	+	+	–	–	?	?
Canalis hypoglossalis bipart.	–	–	–	–	?	?	–	?	–	+	–	–	–	–
Tuberculum pracondylare	–	–	–	–	?	?	–	–	–	–	–	–	–	–
Foramen spinosum apertum	?	+	–	?	?	?	?	?	–	+	–	–	?	–
Foramen pterygospinosum	–	+	?	?	?	?	?	–	?	?	–	–	?	?
Sut. palat. transversa concavus	–	–	?	–	–	–	+	–	+	–	–	–	–	?
Sut. palatina transversa fractus	–	–	?	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	?
Torus palatinus	–	–	?	–	+	–	–	–	–	–	+	–	–	?
Torus mandibularis	–	–	–	–	–	–	–	–	?	?	–	–	–	?
Foramina mentalia access.	–	–	–	+	–	?	–	–	?	?	–	–	?	?
Canalis mylohyoideus	–	–	–	–	–	?	–	–	?	?	–	–	–	?

Примечания. \* «+» – признак присутствует, «–» – признак отсутствует, «?» – не определимые и сомнительные случаи. \*\* Форма латерального края лобного отростка скуловой кости: «п» – прямой край, «в» – выступ, «о» – отросток.

Notes. \* “+” – trait is present, “–” – trait is absent, “?” – observation not possible. \*\* The form of spina zygomatica: “п” – straight edge, “в” – protruding edge, “о” – processus marginalis of Sommering.

Как уже отмечалось, повышение частоты встречаемости ряда дискретных признаков в выборке из кургана 1 Неплюевского могильника в мировом масштабе фиксируется на эмпирическом уровне. По крайней мере, для двух признаков это подтверждается статистически при сравнении со сборными сериями из разных памятников срубной

и андроновской культур. Данное обстоятельство не исключает возможную принадлежность захоронений группе индивидов, между которыми могли иметься родственные связи.

Обсуждая последнее обстоятельство, отметим, что одним из путей выявления потенциальных «родственников», безусловно, является фиксация

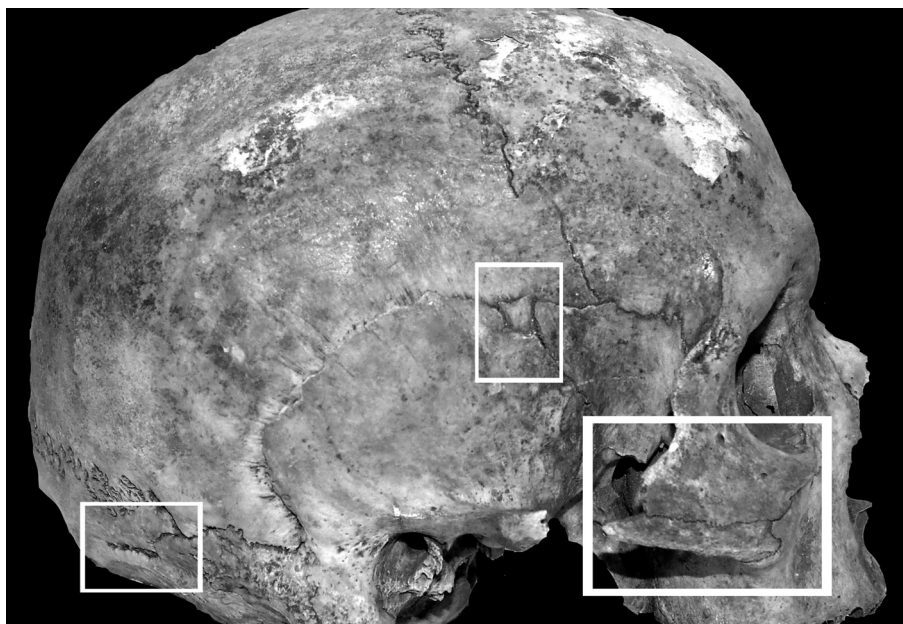


Рисунок 2. *Sutura mendosa*, *os epiptericum incompletum* и *os zygomaticum bipartitum (os japonicum)* на черепе из погребения 25 кургана 1 Неплюевского могильника. Фото М.К. Карапетян. Обработка В.В. Куфтерина  
 Figure 2. Mendosal suture, incomplete epipteric bone and os Japonicum on the skull from burial 25 of Neplyuevsky cemetery (kurgan 1). Photo by M.K. Karapetian. Edited by V.V. Kufferin

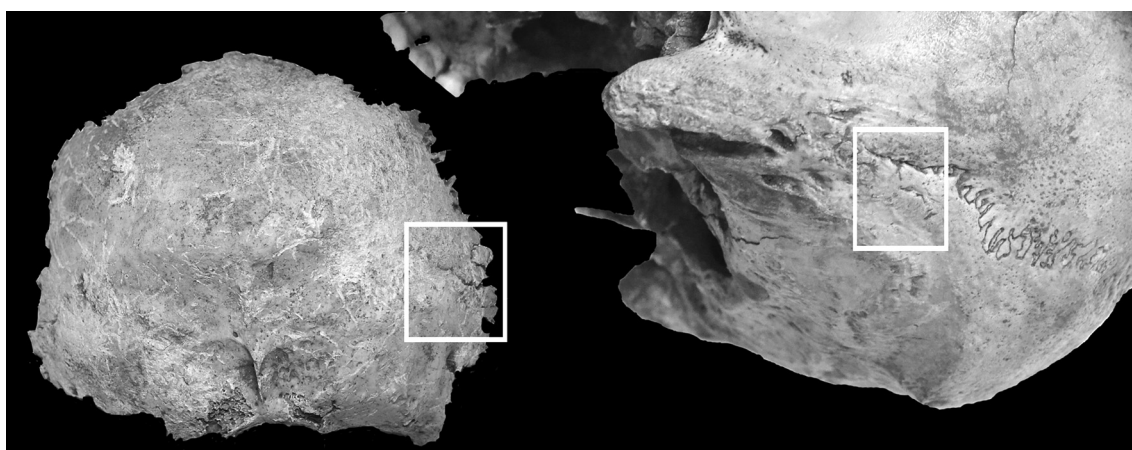


Рисунок 3. *Sutura mendosa* на фрагменте черепа из погребения 4 (слева) и черепа из погребения 30 (справа) кургана 1 Неплюевского могильника. Фото М.К. Карапетян. Обработка В.В. Куфтерина  
 Figure 3. Mendosal suture on the skull fragment from burial 4 (left) and on the skull from burial 30 (right) of Neplyuevsky cemetery (kurgan 1). Photo by M.K. Karapetian. Edited by V.V. Kufferin

«редких» особенностей, генетическая наследуемость которых доказана определенно. В нашем случае таких «редких» дискретных признака – два (разделенная поперечным швом скуловая кость у индивида из погребения 25 и вставная кость в стреловидном шве у индивида из погребения 32(2)). Очевидно, что нахождение в пределах одной курганной насыпи субъектов с аналогичными особенностями делает предположение об их возможном биологическом «родстве» весьма вероятным. Но в случае недостаточно хорошей сохранности, а также самой «редкости» подобных особен-

ностей, перспективным представляется и способ, основанный на сопоставлении потенциальных «родственников» по всей совокупности доступных ДП. Сравнение разных способов выявления индивидов, между которыми вероятно наличие биологического «родства» показало сходство результатов, полученных с использованием различных подходов применительно к одним и тем же их парам. Этот факт можно рассматривать как косвенное подтверждение предложенного нами методического допущения – фиксацию ДП в качестве «общего признака», в случае его взаимно-

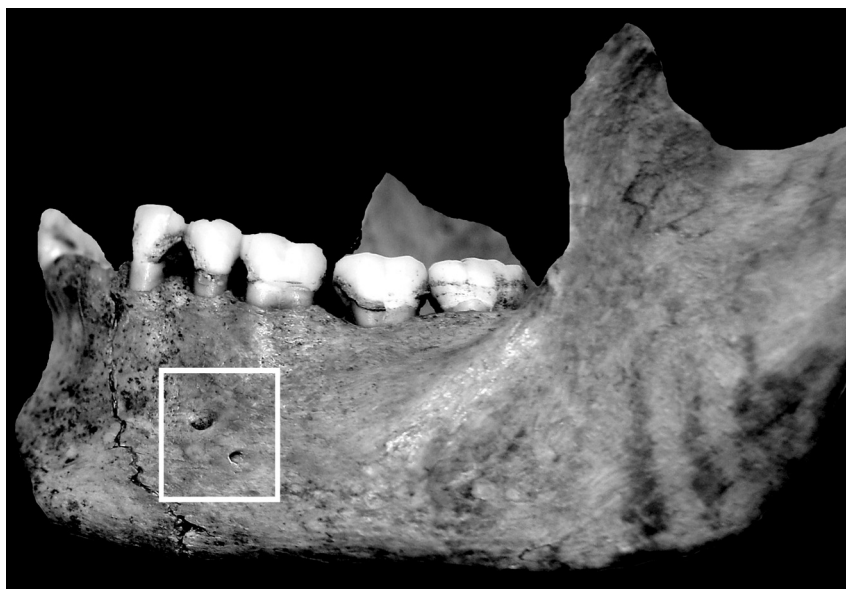


Рисунок 4. *Foramen mentale aessorium* на нижней челюсти из погребения 2а (скелет 2) кургана 1 Неплюевского могильника. Фото М.К. Карапетян. Обработка В.В. Куфтерина

Figure 4. Double (accessory) mental foramen on the mandible from burial 2a (skeleton 2) of Neplyuevsky cemetery (kurgan 1). Photo by M.K. Karapetian. Edited by V.V. Kufferin

го отсутствия у обоих сравниваемых индивидов (для билатеральных признаков желательна при этом возможность наблюдения на обеих сторонах). Последнее может в качестве подспорья служить при решении подобных задач в случае работы с материалом плохой сохранности, но требует верификации альтернативными способами (учет только проявлений признаков, а не их отсутствия). Естественно, не следует забывать, что когда речь идет об установлении «родственных» связей с использованием системы дискретных признаков, имеется в виду только «биологическое», а не «социальное» родство.

### Заключение

По результатам проведенного исследования можно сформулировать следующее. Выборка из кургана 1 Неплюевского могильника характеризуется повышением частот встречаемости ряда дискретных признаков черепа, в том числе статистически достоверного для некоторых из них по сравнению со сборными сериями срубной и андроновской культур. Этот факт может свидетельствовать о принадлежности захоронений в кургане (или их части) группе лиц, находящихся в определенном родстве. Судя по особенностям распределения дискретных признаков, наиболее вероятными биологическими «родственниками» могут являться индивиды из погребений 2а(1) и 2б (характеризующиеся наличием агенезии премоляров), 2а(2) и

2б (имеющие архаичную форму  $M_3$ ), а также пары индивидов 2б – 30 и 28(1) – 32(2), у которых имеется эктопия эмали  $M^2$ . Представленные данные в ближайшем будущем будут верифицированы результатами палеогенетического анализа. Наконец, в качестве рекомендации для специалистов, занимающихся дискретными признаками, можно указать на необходимость тщательной и подробной, не ограничивающейся представлением только частот и общего количества наблюдений, публикации первичных данных по их распределению. Последнее особенно касается материалов исследования небольших выборок и открывает перспективы для углубленного внутригруппового анализа.

### Благодарности

Автор выражает признательность М.К. Карапетян, Н.А. Лейбовой и С.В. Шарাপовой, за предоставление неопубликованных данных по кургану 1 Неплюевского могильника. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 19-09-00354а).

### Библиография

Карапетян М.К. Распределение наследуемых дискретных вариантов позвоночника в могильнике XVIII в. у села Козино (Московская область): результаты первичного анализа // Известия Института антропологии МГУ [Электронный ресурс]. М.: Изд. дом (Типография) МГУ, 2016. Вып. 1. С. 147-156.

Каралетян М.К., Шаралова С.В., Якимов А.С. Материалы к характеристике населения эпохи бронзы Южного Зауралья // Уральский исторический вестник, 2019. № 1 (62). С. 28-37. DOI: 10.30759/1728-9718-2019-1(62)-28-37.

Козинцев А.Г. Использование дискретно-варьирующих краниологических признаков при индивидуальной диагностике // Вопросы антропологии, 1973. Вып. 44. С. 136-141.

Козинцев А.Г. Дискретные признаки на черепах эпохи бронзы из Южной Сибири (в связи с проблемами методики изучения краниологического полиморфизма) // Сборник Музея антропологии и этнографии. 1980. Т. 36. Л.: Наука, С. 75-99.

Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. 352 с.

Мовсесян А.А. Фенетический анализ в палеоантропологии. М.: Университетская книга, 2005. 272 с.

Мовсесян А.А., Мамонова Н.Н. Фенетический анализ краниологической серии из Улангомского могильника // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2013. № 3. С. 112-119.

Тур С.С. Краниоскопическая характеристика носителей андроновской культуры Алтая // Археология, этнография и антропология Евразии, 2011. № 1 (45). С. 147-155.

Урбах В.Ю. Статистический анализ в биологических и медицинских исследованиях. М.: Медицина, 1975. 295 с.

#### Сведения об авторе

Куфтерин Владимир Владимирович, к.б.н.,

ORCID ID: 0000-0002-7171-8998; vladimirkufterin@mail.ru.

Поступила в редакцию 11.06.2019,  
принята к публикации 18.06.2019.

Kuferin V.V.

*N.N. Miklukho-Maklay Institute of Ethnology and Anthropology, Russian Academy of Sciences,  
Leninski pr., 32a, Moscow, 119991, Russia*

## NON-METRIC TRAITS IN CRANIAL SAMPLE FROM NEPLYUEVSKY CEMETERY (KURGAN 1) AND SOME ASPECTS OF INTRA-GROUP ANALYSIS OF PHENETIC DATA

*The article outlines results of cranial non-metric traits (NMT) analysis in a Bronze Age craniological sample (Srubnaya and Alakul culture complexes) from Neplyuevsky cemetery (kurgan 1) in the Southern Trans-Urals. Different methods of counting of bilateral NMT frequencies are compared. Results of the comparative analysis of the studied sample with combined samples of Srubnaya and Andronovo cultures are discussed. Separately, various methods of "kinship analysis" using cranial NMT are tested.*

**Materials and methods.** *Studied material includes 19 skulls of various degree of preservation, examined according to cranial non-metric program, which includes 38 traits (9 of them are unpaired and 29 paired). The frequencies of bilateral traits were counted in three different methods. In comparative analysis with the samples of Srubnaya culture of the Dnieper region and the Altai Andronovo culture, the frequencies were subjected to angular transformation. Comparison was carried out using Chi-square statistics and Smith's "measure of divergence". "Kinship analysis" of possible relatives according to the NMT distribution was carried out using methods based on the application of the Bayesian formula (author's approach), the author's modification of the Ullrich's method [1969] and approaches proposed by Heinrich and Teschler-Nicola [1991], Cvrcek et al. [2018] as well.*

**Results.** *It is noted that frequencies of at least 8 out of 36 NMT, using any method of calculation, exceed the upper limits of the global range of variations. For two traits, this is confirmed statistically when compared with samples of Srubnaya and Andronovo cultures. This fact does not exclude the assumption that burials from kurgan 1 belong to a group of relatives. According to results, the most optimal methods of paired NMT frequencies calculation is counting "per cranium" or "per right or left side" (especially in the case of highly fragmented material). Comparison of different methods of identifying individuals, between whom biological "kinship" is assumed, showed the similarity of results obtained using different approaches.*

**Discussion.** *Judging by the distribution of NMT, the most likely biological "relatives" can be individuals from burials 2a(1) and 26, 2a(2) and 2b; as well as pairs of individuals 2b – 30 and 28(1) – 32(2), with the ectopic enamel of upper M2. Presented data will be verified with forthcoming results of aDNA analysis. As a recommendation for scholars involved in NMT studies, we can point out the need for detailed publication of primary data, not limited to the presentation of frequencies with total number of observations.*

**Keywords:** cranial phenetics; physical anthropology; "kinship" analysis; Srubnaya and Alakul culture complexes; Southern Trans-Urals

## References

- Karapetian M.K. Raspredelenie nasleduemykh diskretnykh variantov pozvonochnika v mogil'nikе XVIII v. u sela Kozino (Moskovskaia oblast'): rezul'taty pervichnogo analiza [Distribution of heritable non-metric traits of the spine within XVIII c. Kozino necropolis (Moscow region): preliminary analysis]. In: *Izvestia Instituta antropologii MGU* [Journal of Institute of Anthropology MSU], 2016, 1. Moscow: Moscow State Univ. Publ., pp. 147-156 (In Russ.).
- Karapetian M.K., Sharapova S.V., Iakimov A.S. Materialy k kharakteristike naseleniia epokhi bronzy luzhnogo Zaural'ia [New data of lifestyle of the population during the Bronze Age in the Southern Trans-Urals]. *Ural'skii istoricheskii vestnik* [Ural Historical Journal], 2019, 1 (62), pp. 28-37 (In Russ.). DOI: 10.30759/1728-9718-2019-1(62)-28-37.
- Kozintsev A.G. Ispol'zovanie diskretno-var'iruiushchikh kraniologicheskikh priznakov pri individual'noi diagnostike [Application of craniological traits with discrete variability for individual diagnostics]. *Voprosy antropologii* [Problems of Anthropology], 1973, 44, pp. 136-141 (In Russ.).
- Kozintsev A.G. Diskretnye priznaki na cherepakh epokhi bronzy iz luzhnoi Sibiri (v svyazi s problemami metodiki izucheniia kraniologicheskogo polimorfizma) [Non-metric traits on the Bronze Age skulls from Southern Siberia (to the problems of craniological polymorphism studying)]. In: *Sbornik Muzeia antropologii i etnografii* [Collected Papers of the Museum of Anthropology and Ethnography RAS], 1980, 36. Leningrad, Nauka Publ., pp. 75-99 (In Russ.).
- Lakin G.F. *Biometriia* [Biometrics]. Moscow: Vysshiaia shkola Publ., 1990, 352 p. (In Russ.). ISBN 5-06-000471-6.
- Movsesian A.A. *Fenetcheskii analiz v paleoantropologii* [Phenetic analysis in paleoanthropology]. Moscow, Universitetskaia kniga Publ., 2005. 271 p. (In Russ.). ISBN 5-98699-018-8.
- Movsesian A.A., Mamonova N.N. Fenetcheskii analiz kraniologicheskoi serii iz Ulangomskogo mogil'nika [Non-metric analysis of cranial series from Ulangom burial, West Mongolia]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo universiteta. Series XXIII. Anthropologiya], 2013, 3, pp. 112-119 (In Russ.).
- Tur S.S. Kranioskopicheskaia kharakteristika nositelei andronovskoi kul'tury Altaia [A non-metric cranial study of the Andronovo series from the Altai]. *Arkheologiya, etnografiia i antropologiya Evrazii* [Archaeology, Ethnology & Anthropology of Eurasia], 2011, 1 (45), pp. 147-155 (In Russ.).
- Urbakh V.Yu. *Statisticheskii analiz v biologicheskikh i meditsinskikh issledovaniakh* [Statistical analysis in biological and medical research]. Moscow, Meditsina Publ., 1975. 295 p. (In Russ.).
- Alt K.W., Vach W. The reconstruction of "genetic kinship" in prehistoric burial complexes – problems and statistics. In: Bock H.-H., Ihm P. (Eds.). *Classification, data analysis, and knowledge organization*. Berlin, Springer-Verlag, 1991, pp. 299-310.
- Alt K.W., Vach W. Non-spatial analysis of "genetic kinship" in skeletal remains. In: Schader M. (Ed.). *Analysis and modeling data and knowledge*. Berlin, Springer-Verlag, 1992, pp. 247-256.
- Berry A.C., Berry R.J. Epigenetic variation in the human cranium. *J. Anat.*, 1967, 101 (2), pp. 361-379.
- Cesnys G., Tutkuviene J. Topographical approach to kinship assessment within population according to discrete cranial traits: the 5<sup>th</sup>–6<sup>th</sup> cc. Plinkaigalis cemetery. *Acta Medica Lituanica*, 2007, 14 (1), pp. 7-16.
- Cvrcek J., Veleminsky P., Dupej J., Vostry L., Bruzek J. Kinship and morphological similarity in the skeletal remains of individuals with known genealogical data (Bohemia 19th to 20th centuries): A new methodological approach. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 2018, 167 (3), pp. 541-556. DOI: 10.1002/ajpa.23683.
- Czarnetzki A. Epigenetische Skelettmerkmale im Populationsvergleich. I Rechts-links-Unterschiede bilateral angelegter Merkmale. *Z. Morphol. Anthropol.*, 1971, 63, pp. 238-254.
- de Souza P., Houghton P. The mean measure of divergence and the use of non-metric data in the estimation of biological distances. *J. Archaeol. Sci.*, 1977, 4, pp. 163-169.
- Eisenhart C. Inverse sine transformation of proportions. In: Eisenhart C., Hastay M.W., Wallis W.A. (Eds.). *Selected techniques of statistical analysis*. New York – London, McGraw-Hill, 1947, pp. 395-416.
- Green R.F., Suchey J.M. The use of inverse sine transformation in the analysis of non-metric cranial data. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 1976, 45 (1), pp. 61-68. DOI: 10.1002/ajpa.1330450108.
- Heinrich W., Teschler-Nicola M. Zur anthropologie des Graberfeldes F von Gemeinlebarn Niederosterreich. In: Neugebauer J.W. (Ed.). *Die Nekropole F von Gemeinlebarn, Niederosterreich* (Römisch-Germanische Forschungen, 49). Mainz am Rhein, Philipp von Zabern, 1991, pp. 222-262.
- Mann R.W., Hunt D.R., Lozanoff S. *Photographic regional atlas of non-metric traits and anatomical variants in the human skeleton*. Springfield, Charles C Thomas Publisher, 2016, 719 p.
- Meyer C., Gansmeier R., Dresely V., Alt K.W. New approaches to the reconstruction of kinship and social structure based on bio-archaeological analysis of Neolithic multiple and collective graves. In: Kolar J., Trampota F. (Eds.). *Theoretical and methodological considerations in Central European Neolithic archaeology* (BAR International Series, 2325). Oxford, Archaeopress, 2012, pp. 11-23.
- Milton J.S., Arnold J.C. *Introduction to probability and statistics: principles and applications for engineering and the computing sciences*. New York, McGraw-Hill, 2003. 798 p.
- Prowse T.L., Lovell N.C. Concordance of cranial and dental morphological traits and evidence for endogamy in ancient Egypt. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 1996, 101 (2), pp. 237-246. DOI: 10.1002/(sici)1096-8644(199610)101:2<237::aid-ajpa8>3.0.co;2-z.
- Ricaut F.-X., Auril V., von Cramon-Taubadel N., Keyser C., Murail P. et al. Comparison between morphological and genetic data to estimate biological relationship: the case of the Egyin Gol necropolis (Mongolia). *Am. J. Phys. Anthropol.*, 2010, 143, pp. 355-364. DOI: 10.1002/ajpa.21322.
- Rosing F.W. Discreta der menschlichen Skeletts – ein kritischer Überblick. *Homo*, 1982, 33, pp. 100-125.
- Rosing F.W. Kith or kin? On the feasibility of kinship reconstruction on skeleton. In: David A.R. (Ed.). *Science in Egyptology*. Manchester, University Press, 1986, pp. 223-237.
- Rubini M. Biological homogeneity and familial segregation in the Iron Age population of Alfedena (Abruzzo, Italy), based on cranial discrete trait analysis. *Int. J. Osteoarchaeol.*, 1996, 6, pp. 454-462.
- Schunk H., Maruyama Y. Two vascular grooves of the external table of the skull which simulate fractures. *Acta Radiologica*, 1960, 54 (3), pp. 186-194. DOI: 10.3109/00016926009172539.
- Sjovold T. The occurrence of minor non-metrical variants in the skeleton and their quantitative treatment for population comparisons. *Homo*, 1973, 24, pp. 204-233.
- Sjovold T. Non-metrical divergence between skeletal populations. The theoretical foundations and biological importance of C.A.B. Smith's Mean Measure of Divergence. *Ossa*, 1977, 4 (1), pp. 1-133.
- Stojanowski C.M., Schillaci M.A. Phenotypic approaches for understanding patterns of intracemetery biological variation. *Yearb. Phys. Anthropol.*, 2006, 49, pp. 49-88. DOI: 10.1002/ajpa.20517.
- Strouhal E. Anthropological and archaeological identification of an ancient Egyptian royal family (5th dynasty). *Int. J. Anthropol.*, 1992, 3, pp. 43-63.
- Ullrich H. Interpretation morphologisch-metrischer Aehnlichkeiten an ur- und fruhgeschichtlichen Skeletten in verwandschaftlicher Hinsicht. *Z. Archaeol.*, 1969, 3, pp. 48-88.
- Veleminsky P., Dobisikova M. Morphological likeness of the skeletal remains in a Central European family from 17th to 19th century. *Homo – J. Comp. Hum. Biol.*, 2005, 56, pp. 173-196.
- Veleminsky P., Polacek L., Dobisikova M. Estimation of biologically related groups of individuals at the Mikulcice-Kostelisko burial site on the basis of morphological similarities, topography of the burial site and archaeological data. *Studien zum Burgwall von Mikulcice*, 2008, 8, pp. 305-320.
- Zegura S.L. Taxonomic congruence in Eskimoid populations. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 1975, 43 (2), pp. 271-284. DOI: 10.1002/ajpa.1330430213.

## Information about Author

Kufferin Vladimir V., PhD, ORCID ID: 0000-0002-7171-8998; vladimirkufferin@mail.ru.

## КОЛЛЕКЦИЯ РИСУНКОВ Н.Н. МИКЛУХО-МАКЛЯ В МУЗЕЕ АНТРОПОЛОГИИ МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

**Введение.** Мир знает Н.Н. Миклухо-Маклая (1846-1888) как замечательного российского бесстрашного путешественника. Он сочетал в себе географа, зоолога, антрополога, анатома, этнографа, художника. Научное наследие Николая Николаевича Миклухо-Маклая огромно, разнообразно и имеет большое значение для развития многих гуманитарных и естественных наук. Его художественное наследие также огромно, удивительно и уникально. Оно составляет несколько сотен рисунков, и информационный потенциал его еще до конца не изучен.

**Материал и методы.** В фотоиллюстративном отделе НИИ и Музея антропологии МГУ хранится коллекция оригиналов и копий рисунков Н.Н. Миклухо-Маклая. Оригиналы рисунков были перевезены в Москву из архива Русского географического общества в рамках работы Д.Н. Анучина над первым изданием трудов Н.Н. Миклухо-Маклая (1923 г.). Копии были получены взамен переданной части рисунков из НИИ и Музея антропологии МГУ в Музей антропологии и этнографии им. Петра Великого (Кунсткамера) РАН в 1937–1938 гг. в связи с подготовкой юбилейных мероприятий, связанных с 50-летием со дня смерти Н.Н. Миклухо-Маклая. Общее число коллекционных номеров: 35 оригиналов и 24 копии.

**Результаты.** В связи с тем, что по сей день не угасает научный интерес к изучению наследия Н.Н. Миклухо-Маклая, а коллекции его рисунков до сих пор не систематизированы, нами была поставлена задача оцифровать рисунки, хранящиеся в НИИ и Музее антропологии. Фотокопии рисунков были выполнены А.А. Мухиным. На их основе была составлена база изображений «Оцифрованная коллекция подлинников и копий рисунков Н.Н. Миклухо-Маклая». Для каждого рисунка составлялось описание, определялись место происхождения, материал, используемый для его создания, а также точные размеры.

**Заключение.** Рисунки, выполненные Н.Н. Миклухо-Маклаем с мастерством и точностью незаурядного художника, составляют, наряду с собранным им краниологическим и антропометрическим материалом, важнейшую часть научного достояния. Созданная нами электронная база явилась новым, современным этапом в изучении рисунков Н.Н. Миклухо-Маклая, позволила использовать их не только в научных, но и просветительских целях, дала возможность еще раз привлечь внимание к проблеме необходимости создания общего каталога всех художественных материалов великого путешественника, хранящихся в разных учреждениях России и мира.

**Ключевые слова:** антропология; этнография; музееведение; фонды НИИ и Музея антропологии МГУ; Н.Н. Миклухо-Маклай; Новая Гвинея

---

### Введение

Имя замечательного российского ученого и путешественника Н.Н. Миклухо-Маклая широко известно во всем мире (рис. 1). Его выдающиеся научные заслуги отвели ему почетное место в ряду лучших и наиболее талантливых ученых-путешественников. Он сочетал в себе географа, зоолога, антрополога, анатома, этнографа, художника. Вся его жизнь, полная приключений и опасностей, была посвящена благородной цели – научному обоснованию равенства людей на Земле.

Странствуя по земному шару, он побывал во всех частях света: от древних новгородских стен и берегов Невы до трущоб Маллаки, от московских холмов до коралловых заливов Новой Гвинеи. На рубеже XIX века, в эпоху электричества, Н.Н. Миклухо-Маклай прожил более 12 лет среди детей природы, среди людей практически каменного века, исследовал огромную территорию, проникнув в такие трущобы дикого мира, куда до него не ступала нога ни одного европейского путешественника.



Рисунок 1. Н.Н. Миклухо-Маклай (1846-1888). Фотокопия портрета, хранящегося в фото-иллюстративном отделе НИИ и Музее антропологии МГУ. Автор не известен

Figure 1. N.N. Mikloukho-Maclay (1846-1888). Photocopy of the portrait stored in the photo-illustrative department of Research Institute and Museum of Anthropology. The author is unknown

Тяжелый труд, невзгоды и лишения пришлось вынести отважному ученому после того, как он высадился в сентябре 1871 года на негостеприимном гвинейском побережье (впоследствии названном Берегом Маклая). Несмотря не на что, в 1873 г. он посетил Филиппины и Индонезию. В 1874 г. побывал на юго-западном берегу Новой Гвинеи. В 1874-1875 гг. дважды путешествовал по полуострову Малакка, изучая племена семангов и сакаев. В 1876 г. совершил путешествие в Западную Микронезию и Северную Меланезию. 1876 и 1877 годы снова провел на Берегу Маклая; отсюда хотел вернуться в Россию, но из-за тяжелой болезни вынужден был поселиться в Австралии (г. Сидней), где жил до 1882 года. Он основал близ Сиднея первую в Австралии биологическую станцию и австралийскую биологическую ассоциацию с целью естественнонаучной разработки вопросов, касающихся изучения местной флоры и фауны. В этот же период совершил поездку по островам Меланезии (1879 г.) и посетил южный берег Новой Гвинеи (1880 г.); в 1881 году второй раз побывал на южном берегу Новой Гвинеи (рис. 2).

Путем неустанного труда и вечного подвига, пройдя через тяжелые условия жизни и постоянно подвергая жизнь опасности, перенося бесконечные болезни, Н.Н. Миклухо-Маклай обогатил не только русскую, но и мировую науку бесценными сведениями. Он оставил после себя огромное наследство: научные труды, не утратившие своего значения и сегодня, музейные коллекции, дневники и записные книжки, альбомы и отдельные рисунки. В 1923 г. Д.Н. Анучин писал: «... многие из записанных Маклаем наблюдений были собраны над населением, не выдавшим ранее белых, и потому навсегда должны остаться ценными этнографическими материалами» [Анучин, 1923, с. 14]. Спустя почти столетие в Д.Д. Тумаркин отмечает: «Он тщательно и подробно описал хозяйство и материальную культуру своих темнокожих друзей, их повседневный быт, нравы и обычаи, уделил много внимания их самобытному искусству. Эти материалы и по сей день остаются важным источником по этнографии Новой Гвинеи, непревзойдённым во многих отношениях образцом полевого этнографического исследования» [Тумаркин, 1999, с. 576].

При жизни Н.Н. Миклухо-Маклая было опубликовано более 100 его работ по этнографии и антропологии, зоологии и океанографии. Это были, как правило, небольшие статьи, сообщения и отчеты о путешествиях. Публиковались они, в основном, за рубежом: в Германии, Англии, Франции, Австралии, Нидерландской Индии (ныне Республика Индонезия) и Сингапуре. В начале 1880-х годов Миклухо-Маклай решил заняться подготовкой обобщающих трудов, но ранняя, преждевременная, смерть помешала исполнению его замыслов. Не все дневники были подготовлены к печати, и ни один из них не вышел в свет при жизни автора, а обобщающие труды остались ненаписанными. Однако многочисленные посмертные издания дневников путешественника показали, что его колоссальный труд не пропал даром [Анучин, 1923; Миклухо-Маклай, 1940-1941; Миклухо-Маклай, 1950-1954; Миклухо-Маклай, 1990-1996]. Эпистолярное наследие ученого позволяет нам с максимальной полнотой представить место Н.Н. Миклухо-Маклая в истории отечественной и мировой науки, серьезно расширить наши представления о его жизни и деятельности, оно дает яркую и многогранную картину изученной им этнографической реальности.

Нельзя забывать еще об одном уникальном источнике исследовательской работы ученого – об уникальных коллекциях и великолепно выполненных рисунках.

Сбор зоологических, ботанических и, конечно же, этнографических коллекций, их последующее

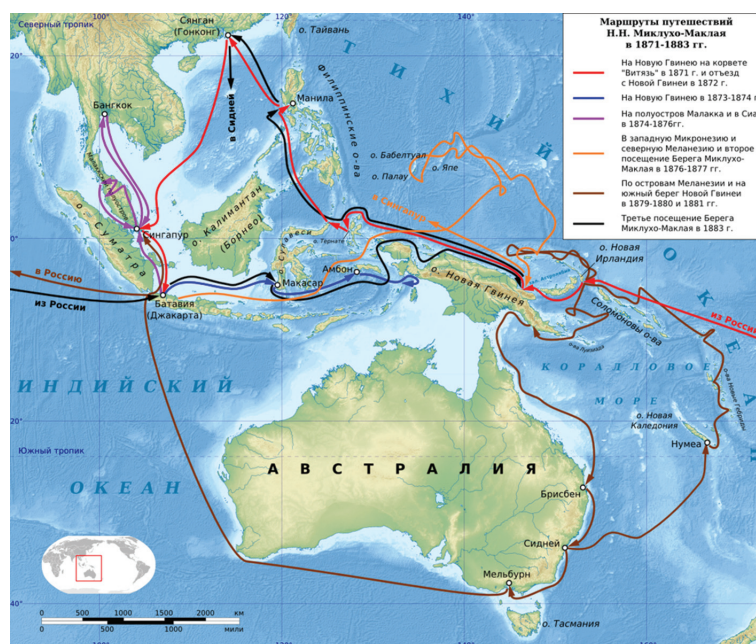


Рисунок 2. Карта путешествий Н.Н. Миклухо-Маклая (URL: [https://mikluho-maclay.ru/wp-content/uploads/2017/10/1024px-Miklouho-Maclays\\_travels\\_-\\_ru.png](https://mikluho-maclay.ru/wp-content/uploads/2017/10/1024px-Miklouho-Maclays_travels_-_ru.png)) (дата обращения: 08.05.2019)

Figure 2. Map of N.N. Mikloukho-Maclay's travels (Available at: [https://mikluho-maclay.ru/wp-content/uploads/2017/10/1024px-Miklouho-Maclays\\_travels\\_-\\_ru.png](https://mikluho-maclay.ru/wp-content/uploads/2017/10/1024px-Miklouho-Maclays_travels_-_ru.png). Accessed: 08.05.2019)

научное исследование ученый считал одной из своих первоочередных задач. Научное значение этнографических коллекций огромно. По своей полноте, достоверности и точности описания они считаются лучшими в мире, поскольку подробно отражают все стороны жизни папуасов, их хозяйство, орудия, утварь, одежду, украшения, оружие, верования т.п. Огромное историко-культурное значение коллекций определяется прежде также и тем, что они в большинстве своем собраны до начала активного воздействия европейцев на местные общества и культуры. Собранные Н.Н. Миклухо-Маклаем коллекции хранятся в Музее антропологии и этнографии им. Петра Великого (Кунсткамера) РАН, также в фондах архива Русского географического общества и Музее У. Маклая при Сиднейском университете (Австралия).

Несомненно, исключительна по своей исторической и этнографической ценности и коллекция рисунки Н.Н. Миклухо-Маклая. Как известно, он был искусным рисовальщиком. Страсть Миклухо-Маклая к рисованию заронил отец, сам увлекавшийся живописью. Он даже пригласил художника Николая Ваулина давать детям уроки рисования. «Что может быть прекраснее человека, его лица? – говорил Ваулин. Учитесь изображать человека, пристальней вглядывайтесь в лицо. Художник должен знать анатомию так же хорошо, как хирург Пирогов». Ваулин не признавал экспрессии, он требовал точности. «Вы знаете, что такое

антропология? – спрашивал он. – Вот когда повзрослеете, тогда узнаете. Портретист – тот же антрополог. Отличать брахицефала, то есть «короткоголового», от долихоцефала («длинноголового») – для художника так же важно, как и для антрополога. Познавать красоту человеческого тела я учился у профессора сравнительной анатомии и физиологии Медико-хирургической академии Карла Максимовича Бэра, известного антрополога!» [цит. по: Колесников, 1961, с. 10].

Удивительное и уникальное изобразительное наследие Н.Н. Миклухо-Маклая представляют собой как самостоятельный художественный, так и научный интерес. Его рисунки не просто иллюстрируют, а существенно дополняют авторские тексты, имея самостоятельное научное значение. Каждый из рисунков, являясь подлинным произведением искусства, отражает и подчеркивает наиболее существенные антропологические и этнографические черты коренных жителей Новой Гвинеи, Малайского архипелага и островов Тихого океана. Среди них мы можем встретить портреты, весьма четко передающие индивидуальность аборигенов, анатомические и антропологические таблицы, орнаменты татуировок изображения хижины и целых деревень, лодок, одежды, украшений, орудий, музыкальных инструментов, а также пейзажи, изображения животных, птиц и рыб.

Сам Н.Н. Миклухо-Маклай считал свой изобразительный материал неотъемлемой частью своих

трудов. Он работал над своими рисунками в очень трудных условиях, как это видно из его дневников. Это были не только весьма сложные природные условия (тропические дожди или жаркое обжигающее солнце). Немалые трудности доставляло и недоверчивое, по началу, отношение местного населения к рисованию. Николай Николаевич писал 27 марта 1874 г. на Берегу Папуа-Ковиай: «К сожалению, мне не удалось сделать ни одного портрета. Туземцы не сидели смиренно и немедленно убегали, как только замечали, что я обращаю на них внимание» [Миклухо-Маклай, Электронный ресурс. URL: [http://az.lib.ru/m/mikluhomaklaj\\_n\\_n/text\\_0020.shtml](http://az.lib.ru/m/mikluhomaklaj_n_n/text_0020.shtml) (дата обращения 19.07.2019)]. Серьезной помехой при рисовании было и состояние его рук. Ему приходилось быть дровосеком и поваром, прачкой и матросом, поэтому руки были покрыты не успевающими заживать мозолями и порезами, ожогами и ссадинами, плохо слушались из-за постоянного напряжения мускулатуры. Нередко Миклухо-Маклаю приходилось пользоваться мало пригодной для рисования бумагой, делать зарисовки на небольших листках и т. д. «Бумага писчая и для рисования с каждым днем убывает, и я боюсь, что не хватит на следующие месяцы», – записал он 12 февраля 1872 г. [Там же]. На полях многих рисунков имеются различные записи, часто даже и не относящиеся к данному рисунку. На портретах он часто указывал цифры – данные антропологических измерений, а также описывал цвет волос, глаз, кожи и т. д.

Тем не менее, несмотря на это, Н.Н. Миклухо-Маклай создал более 700 рисунков. Он считал рисование не только способом передачи увиденного, но и в некоторых случаях единственной возможностью точного наблюдения. Ученый намеревался опубликовать свои рисунки в иллюстрированном сочинении о Береге Маклая, но эта публикация, как известно, не появилась. Преждевременная смерть помешала Миклухо-Маклаю выполнить свое намерение.

После смерти ученого рисунки из его коллекции разошлись по музеям, фондам и архивам. Наибольшая часть рисунков была опубликована в 1923 г., в первом томе его «Путешествий» [Анучин, 1923]. В издании 1940 и 1941 г. также были воспроизведены некоторые его рисунки [Миклухо-Маклай, 1940-1941]. Пятитомное издание трудов ученого является первым, в котором, за немногими исключениями (неоконченные наброски, студенческие учебные рисунки, а также несколько рисунков, хранящихся в Австралии), воспроизведены все рисунки Миклухо-Маклая [Миклухо-Маклай, 1950-1954].

В собрании сочинений, изданном в 1990–1996 гг., опубликовано уже около 740 рисунков. Здесь они интегрированы в соответствующие тексты (дневники, статьи и т.д.) и в отличие от преды-

дущего издания, большинство рисунков опубликовано не в специальном разделе последнего тома, а в предыдущих томах. Кроме того, в шестом томе впервые напечатаны деятельности. Одна из самых больших коллекций изображений хранится в Санкт-Петербурге в фондах архива Русского географического общества. Также рисунки хранятся в Музее антропологии репродукции более 30 рисунков, хранящихся в Митчелловской библиотеке (Сидней) [Николаев, 2002]. Они изучались такими специалистами как Н.А. Бутинов [Бутинов, 1949] и Т.К. Шафрановская [Шафрановская, 1986]. Рисунки Н.Н. Миклухо-Маклая используются в экспозиционной и просветительской и этнографии им. Петра Великого (Кунсткамера) РАН и в Музее У. Маклая в Сиднее.

Разбросанность по всему миру рукописного и художественного наследия Миклухо-Маклая дает основания полагать, что работа по выявлению этих материалов еще не закончена и ждет своих исследователей, тем более что информационный потенциал его еще до конца не изучен, до сих пор не осуществлена полная систематизация рисунков, они не изданы на современном уровне с высоким качеством полиграфии [Ефимова, 2012].

В связи с вышесказанным, нами была поставлена задача оцифровать рисунки, выполненные Н.Н. Миклухо-Маклаем и хранящиеся в НИИ и Музее антропологии МГУ, составить базу изображений, ознакомить специалистов и все научное сообщество с новыми данными, желая еще раз привлечь внимание к новым перспективам изучения наследия великого ученого.

## Материалы и методы

В фотоиллюстративном отделе НИИ и Музея антропологии им. Д.Н. Анучина МГУ хранятся коллекции оригиналов и копий рисунков Н.Н. Миклухо-Маклая. Оригиналы рисунков были перевезены в Москву в 1898 г. из архива Русского географического общества (РГО) в рамках работы Д.Н. Анучина над первым изданием трудов Н.Н. Миклухо-Маклая, вышедшим в 1923 г. Основной массив этих рисунков был возвращен в РГО еще при жизни Д.Н. Анучина, но часть была оставлена и включена в фонд Музея антропологии МГУ (коллекционная опись №1-Р).

В 1937–1938 гг. в связи с подготовкой юбилейных мероприятий, связанных с 50-летием со дня смерти Н.Н. Миклухо-Маклая, произошла временная передача рисунков из Государственного музея антропологии (ныне НИИ и Музея антропологии МГУ) в Институт антропологии и этнографии АН СССР (ныне МАЭ РАН). В Музее антропологии МГУ сохранились соответствующие документы – акт вы-

дачи № 19 от 13.09.1937 (рис. 3). С тех пор рисунки хранятся в МАЭ РАН.

Сейчас уже не представляется возможным узнать точные причины, по которым рисунки не были своевременно возвращены в Москву. Вероятно, во время Великой Отечественной войны документация приема была утрачена. Рисунки остались в МАЭ, и к моменту регистрации коллекции их происхождение, возможно, было забыто. [Старое и новое в изучении..., 2014]. Однако в Музее антропологии МГУ была сохранена вся документация о выдаче рисунков. Процесс документального оформления передачи рисунков в МАЭ на постоянное хранение завершился только в 2011 г. (рис. 4).

Взамен из МАЭ Музею антропологии МГУ были любезно предоставлены копии в количестве 24 единиц хранения (коллекционная опись №2-Р).

В рамках поставленной задачи сотрудником НИИ и Музея антропологии МГУ А.А. Мухиным были выполнены фотокопии рисунков. На их основе автором настоящей статьи составлена база изображений «Оцифрованная коллекция подлинников и копий рисунков Н.Н. Миклухо-Маклая».

В настоящей статье представлены рисунки из коллекционной описи №1-Р. В таблице 1 содержится основная информация о составе коллекции. Общее число коллекционных номеров – 35. Для каждого рисунка составлено описание, определены место происхождения, материал, используемый для его создания, а также точные размеры. Коллекция состоит из рисунков разного размера: от небольшого (минимальный размер 10,2 x 9,2 см) до плакатов крупного формата (максимальный размер 101,7 x 68,5 см), выполненных самим автором в качестве иллюстративного дополнения к своим лекциям. Некоторые из них являются авторскими копиями. Два рисунка (№1-Р/34, расположенный на паспарту, и №1-Р/35, представляющий собой литографию) являются копиями оригинальных рисунков, но оставлены в данной коллекции.

## Результаты и обсуждение

Как видно из таблицы 1, состав коллекции разнообразен по тематике и географии. Имеется ряд пейзажных зарисовок, рисунки этнографического содержания, антропологические изображения (портреты и изображения морфологических особенностей). География происхождения, кроме Новой Гвинеи, включает в себя Океанию и Юго-Восточную Азию.

В настоящей статье мы публикуем некоторые рисунки Н.Н. Миклухо-Маклая из коллекции, хранящейся в фото-иллюстративном отделе НИИ и Музея антропологии МГУ (рис. 5–16).

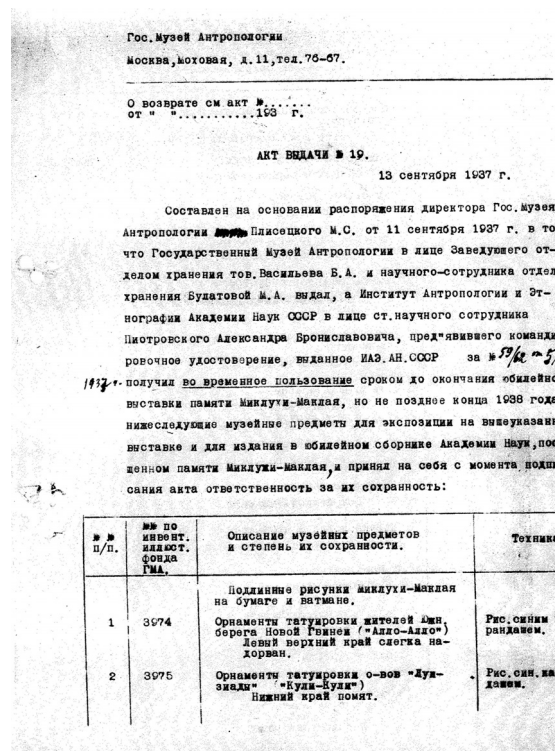


Рисунок 3. Акт выдачи  
Figure 3. Act of issue

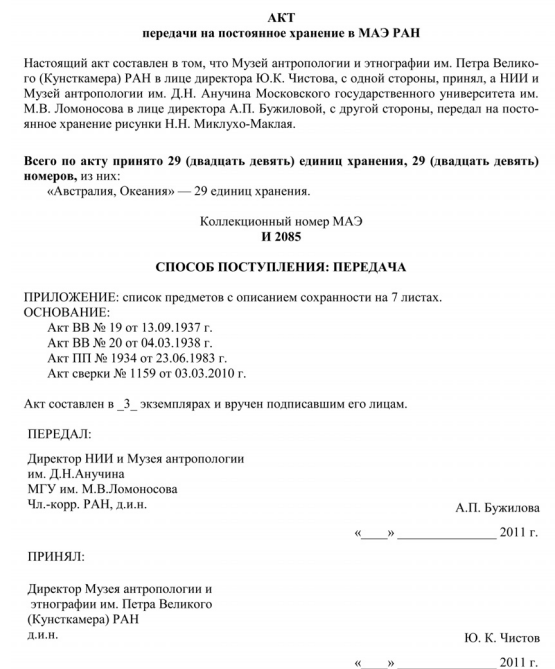


Рисунок 4. Акт передачи на постоянное хранение  
Figure 4. Act of transfer for permanent storage

**1-Р/2 (№ 3984).** Изображен образец прически и раскраски лица папуаса в анфас и профиль. Рисунок выполнен цветными карандашами. Размер его составляет 53,3x32,2 см. Место происхождения рисунка – Берег Маклая, о чем свидетельствует надпись в верхнем правом углу, сделанная рукой Н.Н. Миклухо-Маклая (рис. 5).

Н.Н. Миклухо-Маклай писал: «Перед большими празднествами и посещением соседних деревень папуасы обыкновенно заняты украшением друг друга. При этом раскрашивается лицо, иногда и спина, расчесываются и красятся волосы. Чтобы краска лучше держалась, сначала натирают волосы наскобленной мякотью кокосового ореха (при помощи раковины), потом тщательно причесывают их длинным бамбуковым гребнем, отрезая лишние, торчащие локоны так, чтобы получилась более ровная и пышная прическа. ... Далее натирают красной краской (суру) или всю голову, или лишь только часть ее вокруг лица, наподобие ленты; в последнем случае красят волосы на затылке в черный цвет. Часть молодежи и все папуасы более зрелого возраста пользуются для окрашивания волос только черной краской (куму)» [Миклухо-Маклай, Электронный ресурс. URL: [http://az.lib.ru/m/mikluhomaklaj\\_n\\_n/text\\_0060.shtml](http://az.lib.ru/m/mikluhomaklaj_n_n/text_0060.shtml) (дата обращения 19.07.2019)]. В фотоиллюстративном отделе Музея антропологии МГУ хранятся еще два аналогичных рисунка с изображением образцов прически и раскраски лица аборигенов Берега Маклая (1-Р/1 (№ 3983) и 1-Р/3 № 3985). Первый из них был впервые оцифрован и опубликован в работах С.Г. Ефимовой и А.В. Суховой [Ефимова, 2012; Ефимова, Сухова, 2016].

**1-Р/8 (№ 4003).** Представлено изображение деталей женского «костюма», состоящего из набедренной повязки из растительных волокон и свисающих листьев. Рисунок выполнен красками и цветными карандашами. Размер его составляет 90,0x47,3 см (рис. 6). Всего в коллекции пять рисунков с изображением деталей костюмов туземцев (представленный рисунок и рисунки с номерами 1-Р/5 (№ 4000), 1-Р/6 (№ 4001), 1-Р/7 (№ 4002), 1-Р/9 (№ 4004). Все они имеют одинаковые размеры и являются демонстрационными, предназначенными в качестве иллюстративного материала для лекций ученого.

Из дневников Н.Н. Миклухо-Маклая мы знаем, что папуасы, мужчины и женщины носят - маль. Это платок шириной 15-20 см и длиной примерно 3 м. Он изготавливается из древесной коры и окрашивается красной охрой. Ученый так описывает свои наблюдения: «Поддерживая маль за один конец на животе у пупка, папуас пропускает его между ног, потом обвивает несколько раз вокруг талии и закрепляет сзади другим концом. Про-



Рисунок 5. Миклухо-Маклай Н.Н. Образец прически и раскраски лица папуаса. Папуа-Новая Гвинея. 1870-е гг.  
Figure 5. Mikloukho-Maclay Nikolai. Sample hairstyles and face painting of the Papuans. Papua New Guinea. 1870s

сунутая между ногами часть маля крепко стягивается, а передний конец висит спереди. Женщины носят передник, называемый также маль; у них он состоит из бахромы в полметра длины, прикрепленной к поясу. Бахрома хорошо закрывает тело, свисая в виде длинных прядей до колен и не затрудняя движений. Женские мали обыкновенно имеют черные и красные горизонтальные полосы; девушки носят мали короче и с более редкой бахромой, чем у замужних женщин. В некоторых деревнях (о-в Били-Били и на о-вах Довольных людей) маль у девушек состоит вплоть до замужества из одного пояса, на котором сзади и спереди прикреплено по кисти из крашеной мочалы; передняя кисть свисает над mons Veneris, задняя висит по середине седалищной части» [Миклухо-Маклай, Электронный ресурс. URL: [http://az.lib.ru/m/mikluhomaklaj\\_n\\_n/text\\_0060.shtml](http://az.lib.ru/m/mikluhomaklaj_n_n/text_0060.shtml) (дата обращения 19.07.2019)].

**1-Р/17 (№4030).** На рисунке изображен участник праздника Сель-Мун в маске из деревни Гумбу (Новая Гвинея). Рисунок выполнен цветными карандашами. Его размер составляет 35,4x25,5 см

**Таблица 1. Основные сведения о составе Коллекции 1-Р «Рисунки Н.Н. Миклухо-Маклая», полученные Д.Н.Анучиным из архива Русского географического общества и хранящейся в фондах Музея антропологии МГУ**

**Table 1. Basic information about the composition of the Collection 1-P «N.N. Mikloukho-Maclay's drawings», obtained from the archive of the Russian Geographical Society by D.N. Anuchin and stored in the funds of the Museum of Anthropology of Moscow State University**

№	№ по старой описи	Происхождение	Описание	Материал	Размер, см
1	3983	Новая Гвинея, Берег Маклая	Образец прически и раскраски лица папуаса (анфас, профиль)	Бумага, цветные карандаши	53,3x32,2
2	3984	Новая Гвинея, Берег Маклая	Образец прически и раскраски лица папуаса (анфас, профиль)	Бумага, цветные карандаши	53,3x32,2
3	3985	Новая Гвинея, Берег Маклая	Образец прически и раскраски лица папуаса (анфас, профиль)	Бумага, цветные карандаши	53,3x32,2
4	3995	Океания	Изображение папуаса и ритуальных гонгов	Бумага, краски	101,7x68,5
5	4000	Новая Гвинея	Изображение деталей «костюма» папуаса	Бумага, краски, цветные карандаши	83,9x46,0
6	4001	Новая Гвинея	Изображение деталей «костюма» папуаса	Бумага, краски, цветные карандаши	88,3x45,4
7	4002	Новая Гвинея	Изображение деталей «костюма» папуаса	Бумага, краски, цветные карандаши	88,3x45,7
8	4003	Новая Гвинея	Изображение деталей женского «костюма»	Бумага, краски, цветные карандаши	90,0x47,3
9	4004	Новая Гвинея	Изображение деталей «костюма» папуаса	Бумага, краски, цветные карандаши	88,5x45,7
10	4007	Новая Гвинея	Изображение формы ступней и пальцев ног папуаса	Бумага, карандаш	53,2x32,2
11	4008	Новая Гвинея	Изображение особенностей строения пальцев ног папуаса	Бумага, карандаш	53,4x32,2
12	4009	Новая Гвинея	Изображение различных вариантов формы носа	Бумага, тушь	53,4x32,3
13	4010	Новая Гвинея	Изображение формы носа папуасов с проколотой носовой перегородкой	Бумага, тушь	53,1x32,2
14	4011	Новая Гвинея	Изображение глазницы и особенностей строения зубов	Бумага, карандаш	53,2x32,2
15	4012	Новая Гвинея	Изображение особенностей строения женской груди и сосков	Бумага, карандаш	53,2x32,2
16	4013	Новая Гвинея, деревня Карепуна	Изображение «костюма» мужчины	Бумага, карандаш	32,2x53,1
17	4030	Новая Гвинея, деревня Гумбу	Изображение участника праздника Сель-Мун	Бумага, цветные карандаши	35,4x25,5
18	4031	Новая Гвинея, деревня Ануапата	Изображение татуировки лица и тела девушки Макане, 16 лет	Бумага, цветные карандаши	35,4x25,2

(рис. 7). Существует несколько авторских копий этого рисунка, опубликованных в разных изданиях трудов Н.Н. Миклухо-Маклая [МиклухоМаклай, 1950-1954; 1990-1996].

Сель-Мун считается туземцами ночным праздником и продолжается до восхода солнца. В нем могут участвовать женщины и дети. «Высокими сангин-оле и множеством зелени украшенные

танцоры, из которых многие были странно окрашены черною и белую краскою, при слабом свете разгорающегося костра, при грое и частых молниях, имели очень фантастическую физиономию. Из трех сангин-оле самый высокий превышал три роста человека и был по крайней мере 5 м вышины. Для того чтобы держать эти громадные бамбуки на головах, бамбук на конце был корзинообразно

Продолжение таблицы 1  
Table 1 continued

№	№ по старой описи	Происхождение	Описание	Материал	Размер, см
19	4032	Новая Гвинея, деревня Мале	Изображение хижины	Бумага, карандаш, наклеен на картон	9,6x14,0
20	4033	Океания, о. Тидоре	Пейзаж	Бумага, краски	16,6x20,8
21	4034	Океания	Изображение головы мужчины в профиль	Бумага, карандаш	10,2x9,2
22	4035	Океания	Изображение Короля Артингола Раклая	Бумага, карандаш	24,9x16,7
23	4036	Океания	Изображение Короля Артингола Раклая	Бумага, карандаш	27,1x21,1
24	4037	Океания, о. Кильвару	Изображение девушки Бунгарай	Бумага, тушь, перо	30,6x13,5
25	4038	Новая Гвинея, деревня Карепуна	Образец татуировки: татуировка правой ноги женщины	Бумага, карандаши, контуры обведены пером	31,1x16,4
26	4039	Новая Гвинея, деревня Карепуна	Изображение женщины с татуированным телом. Образцы татуировок	Бумага, карандаши, контуры обведены пером	34,9x15,7
27	4040	Океания	Изображение мужчины племени сакай	Бумага, карандаш	25,4x17,6
28	4041	Океания, о. Бытон.	Изображение мужчины и женщины оран-сакай	Бумага, карандаш	17,6x25,4
29	4042	Океания, о. Бытон.	Изображение мужчины оран-сакая. Улу Патани	Бумага, карандаш	25,2x17,6
30	4043	Океания, о. Серам, деревня Денама	Изображение мужчины Лагуа с двумя парами сосков	Бумага, карандаш	22,6x13,8
31	4044	Новая Гвинея, деревня Хура	Изображение девушки. Образец татуировки и форма сосков	Бумага, карандаш	22,8x14,8
32	4045	Новая Гвинея, деревня Кало	Изображение хижины вождя Квайпо	На паспарту	12,0x15,0
33	4058	Новая Гвинея, деревня Тенгум-Мана	Изображение мужского дома	Литография	25,2x54,2
34	4147 а	Новая Гвинея, деревня Ануапата.	Татуировка лица и тела девушки Макане, 16 лет	Бумага, карандаш	57,5x22,9
35	4147 б	Новая Гвинея, деревня Ануапата	Татуировка тела девушки Макане, 16 лет	Бумага, карандаш	57,2x22,9

расщеплен и во многих местах привязан к волосам. На голове была, кроме того, шапка из зелени, которая почти скрывала лицо; спина и грудь были скрыты большим маль; под мышками почти до колен висели большие пуки зелени, которой были также украшены руки и ноги. Человеческая фигура почти что скрывала человеческий образ», – так описывал Николай Николаевич участники праздника в статье «Этнологические заметки о папуасах Берега Маклая на Новой Гвинее» [Миклухо-Маклай, Электронный ресурс. URL: [http://](http://az.lib.ru/m/mikluhomaklaj_n_n/text_0060.shtml)

[az.lib.ru/m/mikluhomaklaj\\_n\\_n/text\\_0060.shtml](http://az.lib.ru/m/mikluhomaklaj_n_n/text_0060.shtml) (дата обращения 19.07.2019)].

**1-Р/4 (№ 3995).** На этом рисунке представлено изображение папуаса и ритуальных гонгов. Рисунок выполнен красками. Его размер – 101,7x68,5 см (рис. 8).

Вероятнее всего, это тоже демонстрационный рисунок, выполненный Николаем Николаевичем для демонстрации на лекциях и докладах. Нам не встретилась публикация данного изображения, ни в трудах самого Н.Н. Миклухо-Маклая, ни в мно-



Рисунок 6. Миклухо-Маклай Н.Н. Изображение деталей женского «костюма». Папуа-Новая Гвинея. 1870-е гг.

Figure 6. Mikloukho-Maclay Nikolai. Papua New Guinea. 1870s. Image of the details of the female «costume».

Papua New Guinea. 1870s

гочисленных изданиях, посвященных великому ученому. Но продемонстрированные на этом рисунке гонги, очень схожи с изображенными на рисунках, сделанных во время его путешествия на острова Меланезии в марте-апреле 1880 г., в частности, ритуальными гонгами в деревне Лумбугуды, о. Тонгоа и в деревне Бунлу, о. Амбрим (о-ва Новые Гебриды) [Миклухо-Маклай, 1954, с. 294-295].

**1-P/32 (№ 4147 а) и 1-P/33 (№ 4147 б).** Н.Н. Миклухо-Маклай обращал большое внимание на татуировку туземцев. В его дневниках мы находим немало записей о способах татуировок и характере их узоров. При этом, под термином «татуировка» ученый понимал не только само накалывание, но и скарификацию - нанесение на тело рубцов и шрамов. Николай Николаевич всегда осознавал научную ценность этих рисунков. «Татуировка, – писал он, – представляет значитель-



Рисунок 7. Миклухо-Маклай Н.Н. Изображение участника праздника Сель-Мун в маске. Деревня Гумбу. Папуа-Новая Гвинея. 1870-е гг.

Figure 7. Mikloukho-Maclay Nikolai. The image of the participant of the festival Celle-moon with the mask. The Gumbo Village. Papua New Guinea. 1870s

ный интерес для этнолога: во-первых, потому, что известные орнаменты переходят как бы по наследству, от одного поколения к другому, и характерны для определенной местности; при переселении туземцы вместе с языком и физическими признаками переносят также и татуировку в место своего нового жительства, почему на орнаменты татуировки и всю операцию, сопряженную с нею, путешественник должен обращать полное свое внимание; во-вторых, именно против татуировки миссионеры вели ожесточенную войну, и по мере распространения христианства обычай этот постепенно исчезает и с ним вместе и важный этнологический материал» [цит по: Бутинов, 1949, с. 222-223].

На представленных рисунках изображена девушка Макане 16 лет с татуированным лицом и телом, проживавшая в деревне Ануапата (Южный берег Новой Гвинеи). Н.Н. Миклухо-Маклай писал



Рисунок 8. Миклухо-Маклай Н.Н. Изображение папуаса и ритуальных гонгов. Острова Меланезии. 1880-е гг.

Figure 8. Mikloukho-Maklaj Nikolai. Image of Papuan and ritual gongs. Islands of Melanesia. 1880s

о ней: «Я выбрал для срисовывания татуировки девушку лет 16, которая считалась миссионерами за какую-то «заблудшую овцу» (ее звали Макане, или Кенгуру), полагая именно по этому случаю, что мне не придется иметь особенных затруднений при рисовании татуировки, украшающей ее тело и даже тех частей его, которые обыкновенно бывают покрыты одеждой» [Миклухо-Маклай, Электронный ресурс. URL: [http://az.lib.ru/m/mikluhomaklaj\\_n\\_n/text\\_0030.shtml](http://az.lib.ru/m/mikluhomaklaj_n_n/text_0030.shtml) (дата обращения 19.07.2019)].

Рисунки выполнены цветными карандашами. Они имеют одинаковый размер – 57,2 x 22,9 см (рис. 9, 10).

В Музее антропологии МГУ хранятся два отдельных изображения девушки Макане – фронтальное и дорзальное, хотя в некоторых изданиях эти два рисунка объединены в один.

**1-P/25 (№ 4038).** Н.Н. Миклухо-Маклай отмечал, что в деревне Карепуна тело женщин богато покрыто татуировкой, и своим орнаментом она отличается от увиденной путешественником в других деревнях Южного берега Новой Гвинеи.

Так, 7 февраля 1880 г. он нарисовал женщину по имени Валим (дату и имя мы узнаем из надписи, сделанные на рисунке рукой автора) (рис. 11).

Здесь изображена татуировка на правой ноге женщины. Рисунок выполнен карандашом, контуры обведены пером, орнамент татуировки раскрашен цветным карандашом. Размер рисунка составляет 31,1x16,4 см. При рассмотрении рисунка мы обнаруживаем две надписи. В левом верхнем углу слово «Valim» (имя женщины) и в нижнем правом углу - дату создания рисунка. Из этого следует, что он является оригиналом, а не авторской копией.

**1-P/31 (№ 4044).** Представлено изображение девушки из деревни Хура (Южный берег Новой Гвинеи), выполненное 13 февраля 1980 г., о чем свидетельствует подпись, сделанная художником в нижнем правом углу рисунка. Здесь автор акцентируется не только на орнаменте татуировки, но и обращает внимание на особенности формы груди, прорисовывая рядом контур молочной железы. Миклухо-Маклай писал: «Груды у молодых девушек конической формы и остаются маленькими и заостренными до первого кормления; впоследствии они принимают иногда значительные размеры и у женщин 20-25 лет становятся похожими на длинные, полунаполненные мешки, в верхней части несколько более узкие, чем в нижней» [Миклухо-Маклай, 1923, с. 342].

Рисунок выполнен карандашами. Размер его составляет 22,8 x 14,8 см (рис. 12). В нижней части рисунка мы также можем увидеть надписи, сделанные рукой Миклухо-Маклая.

**1-P/24 (№ 4037).** История этого рисунка такова. Однажды, возвращаясь из Папуа-Ковиай, Н.Н. Миклухо-Маклай заплыл на остров Кильвару и поселился в доме местного раджи. 9 мая 1874 года на рассвете он искупался, и к вечеру у него началась лихорадка. К нему стала приходить молодая папуаска по имени Бунгарая. Путешественник не смог устоять перед чарами первой красавицы острова. Он писал в своих дневниках: «Я предполагаю, что папуасские ласки мужчин иного рода, чем европейские, по крайней мере, Бунгарая с удивлением следила за каждым моим движением и, хотя часто улыбалась, но я не думаю, что это было только следствием удовольствия... 10 мая. Вечером опять пришла Бунгарая. Утром при уходе я подарил ей кусок катуна, которым она, кажется, не осталась довольна... Она говорила что-то, но я не мог понять, кажется, просила денег, желала серьги, браслет. Слыша, что я хохочу (было темно), она что-то стала сердито бормотать, а я еще более хохотал, она несколько раз толкала меня в бок не слишком нежно, потом даже намеревалась с досады укусить (!) меня два раза. Я ее успокоил...

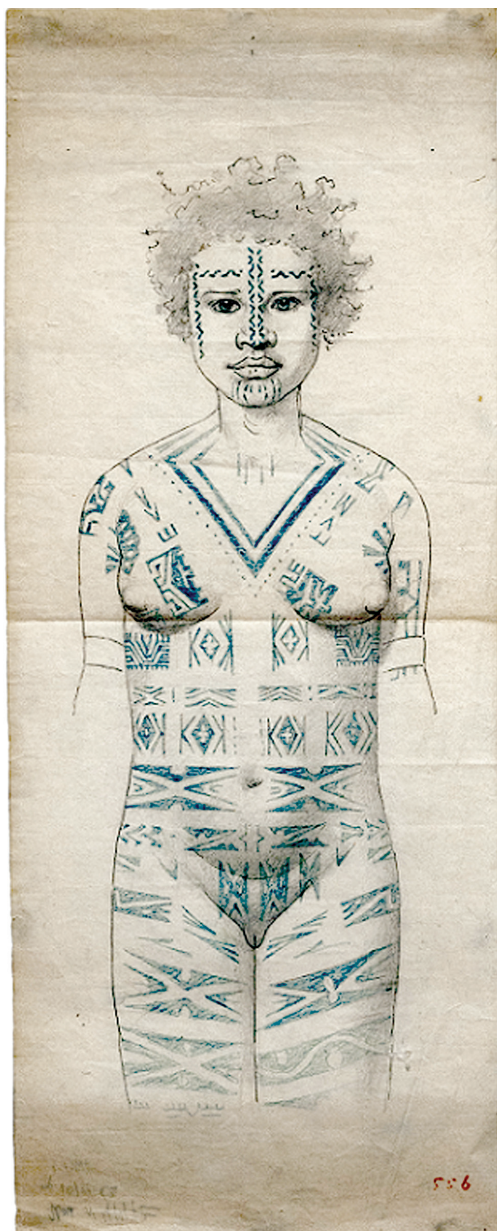


Рисунок 9. Миклухо-Маклай Н.Н. Татуировка лица и тела девушки Макане, 16 лет. Деревня Ануапата. Папуа-Новая Гвинея. 1880-е гг.

Figure 9. Mikloukho-Maclay Nikolai. Tattoo of face and body of Makane girl, 16 years old. The Anapuata Village Papua New Guinea. 1880s

13 мая. Было 7 часов вечера, я сидел за моим скудным ужином, когда на минуту люди мои вышли оба на заднюю веранду. Бунгарая осторожно пробралась мимо меня в спальню. Пришлось ее спрятать, хорошо, что у кровати есть занавеска. Принесла тарелку яиц. Странно, что пришла, да еще с подарком, когда третьего дня я ей ничего не дал» [Миклухо-Маклай, Электронный ресурс. URL: [http://az.lib.ru/m/mikluhomaklaj\\_n\\_n/text\\_0020.shtml](http://az.lib.ru/m/mikluhomaklaj_n_n/text_0020.shtml) (дата обращения 19.07.2019)].



Рисунок 10. Миклухо-Маклай Н.Н. Татуировка тела девушки Макане, 16 лет. Деревня Ануапата. Папуа-Новая Гвинея. 1880-е гг.

Figure 10. Mikloukho-Maclay Nikolai. Mikloukho-Maclay Nikolai. Tattoo of body of Makane girl, 16 years old. The Anapuata Village. Papua New Guinea. 1880s

Портрет красавицы Бунгарай изображен на представленном рисунке. Выполнен он пером и тушью. Размер его составляет 30,6x13,5 см (рис. 13). В нижнем правом углу рисунка мы видим подпись, выполненную автором пером и тушью с особенным старанием.

**1-P/30(№ 4043).** К этому же периоду странствий Н.Н. Миклухо-Маклая относится и рисунок, на котором изображен юноша Лагуа с двумя парами сосков. Он выполнен простым карандашом, размер его составляет 22,6 x 13,8 см (рис. 14). Помимо портрета самого серамца, Николай Николаевич приводит на своем рисунке особенности

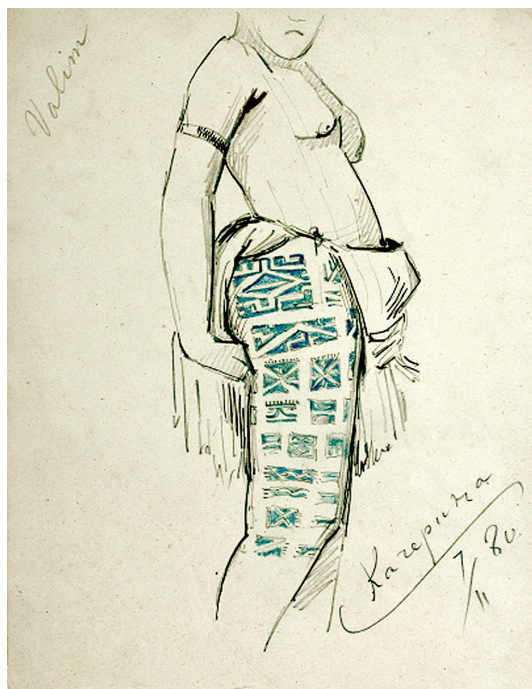


Рисунок 11. Миклухо-Маклай Н.Н. Образец татуировки в деревне Карепуна: татуировка правой ноги женщины. Папуа-Новая Гвинея. 1880-е гг.

Figure 11. Mikloukho-Maclay Nikolai. Tattoo example in the of Karepuna village: tattoo of the right leg of a woman. Papua New Guinea. 1880s

строения сосков и результаты антропометрического обследования юноши. Поскольку мы также видим на рисунке записи о месте и времени, когда он был сделан, то можно считать этот рисунок не авторской копией, а оригиналом.

Ученый писал об этом молодом человеке: «13 мая. Между людьми, прибывшими с оран-Лагуа-Денама, встретился молодой серамец, лет 19, с 4 Маммае {Соски (лат.)}. Два верхних были нормальной величины, два нижних – <в> 1/2 меньше. Совершенно симметричны. Ни у отца, ни у матери нет подобной аномалии, ни у сестры» [Миклухо-Маклай, Электронный ресурс. URL: [http://az.lib.ru/m/mikluhomaklaj\\_n\\_n/text\\_0020.shtml](http://az.lib.ru/m/mikluhomaklaj_n_n/text_0020.shtml) (дата обращения 19.07.2019)].

Описанное явление заинтересовало Н.Н. Миклухо-Маклая и позднее он сделал выписки из посвященной этому вопросу статьи, опубликованной в одном из немецких журналов: «Дополнительные груди и соски наблюдались в различных странах и у различных народов <...> Обычно имевшее ранее вес утверждение, что полимастия чаще встречается у диких народностей – у коренных жителей Борнео, Малакки и Целебеса, Молуккских островов <...> и пр., чем у цивилизованных народов кавказской расы, до сих пор ничем не было доказано» [Миклухо-Маклай, там же].



Рисунок 12. Миклухо-Маклай Н.Н. Изображение девушки. Образец татуировки и форма сосков. Деревня Хура. Папуа-Новая Гвинея. 1880-е гг.  
Figure 12. Mikloukho-Maclay Nikolai. An image of a girl. Tattoo example and nipple shape. Hura Village. The Papua New Guinea. 1880s

**1-P/29 (№ 4042).** На рисунке изображен представитель племени оран-сакай в профиль. В нижнем левом углу фигурирует подпись: «Бытон. Улу Патани» Рисунок исполнен карандашом. Размеры 25,2x17,6 см (рис. 15.).

Помимо папуасского населения Новой Гвинеи и островов Океании, Н.Н. Миклухо-Маклай изучал и население глубинных районов Малаккского полуострова, совершив туда в 1874–1875 гг. путешествия, занявшие у него в общей сложности 165 дней. Собранные и изученные им материалы о населении Маллаки, сделанные им выводы, приобрели совершенно самостоятельное научное значение и способствовали решению проблем аборигенов Малаккского полуострова. Миклухо-Маклай оказался первооткрывателем племен, у которых не был до него никто, и после него еще 100 лет ни один из европейских исследователей не ступал туда.

Одним из племен, проживающих в северной части полуострова, являются сакай. По мнению ученого, они представляют собой чистое, несмешанное ответвление меланезийцев. «Эти люди являются первоначальниками этих областей, по



Рисунок 13. Миклухо-Маклай Н.Н. Изображение девушки Бунгарай. Океания, о. Кильвару. 1874 г.  
Figure 13. Mikloukho-Maclay Nikolai. An image of a girl Bungarai. Oceania, Kilvaru Island. 1874

своему физическому типу принадлежат к меланезийской расе. Ведя бродячий образ жизни, уходя под напором малайцев все дальше в горы и леса полуострова, они остались несмешанными и еще сохраняли собственный язык» [Миклухо-Маклай, 1951, т. III, с. 375]

**1-P/27 (№ 4040).** Данный рисунок иллюстрирует антропологические особенности представителя племени сакай. Изображен мужчина с копьем, в полный рост с антропометрическими данными. Рисунок выполнен карандашом. Его размер составляет 25,4x17,6 см. В работе «Этнологические экскурсии по Малайскому полуострову (ноябрь 1874 г. – октябрь 1875 г.). Предварительное сообщение» Н.Н. Миклухо-Маклай подробно описывает внешний облик представителей этого племени. Рост у них небольшой, преобладают хилые, малорослые индивиды, хотя нередко встречаются и исключения: прекрасно сложенные люди, которые хорошо выглядят. Рост взрослых оран-сакай (23 измерения) колеблется у мужчин от 1460 до 1620 мм, у женщин – от 1400 до 1480 мм (16). Череп оран-сакай мезоцефальный, с выраженной тенденцией к брахицефалии; индекс ширины варьирует (24 измерения) в пределах от 74 до 84. Индекс ширины

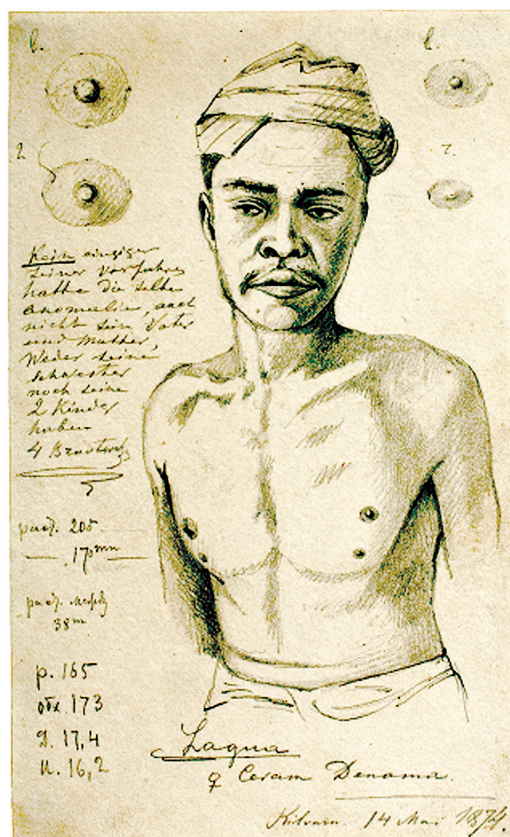


Рисунок 14. Миклухо-Маклай Н.Н. Изображение мужчины Лагуа с двумя парами сосков. Океания, о. Кильвару, деревня Денама. 1874 г.  
Figure 14. Mikloukho-Maclay Nikolai. Image of a male Lagua with two pairs of nipples. Oceania, Kilvaru Island, the Denama village. 1874

варьирует: у мужчин (9) от 74 до 82, у женщин (9) от 75 до 84, у детей (6) от 74 до 81. Волосы головы закручены в очень мелкие завитки (2-4 мм в диаметре) и образуют компактную массу, несколько торчащую вверх [Миклухо-Маклай, Электронный ресурс. URL: [http://drevlit.ru/docs/world/XIX/1860-1880/MMaklaj\\_4/1-20/3.php](http://drevlit.ru/docs/world/XIX/1860-1880/MMaklaj_4/1-20/3.php) (дата обращения 19.07.2019)].

Ученый пишет: «Я убедился также здесь, как и на западном берегу Новой Гвинеи и на восточных Молуккских островах, что форма волоса является хорошим отличительным признаком для определения чистоты происхождения. У метисов завитки больших размеров» [Миклухо-Маклай, там же].

Кроме того, Н.Н. Миклухо-Маклай весьма подробно описывает особенности роста бороды, цвет кожи, дает характеристику глаз и формы ног. Представленные ученым материалы позволяют сказать, что часть его научного наследия, касающаяся аборигенов Малаккского полуострова, навсегда вошла в этнологическую науку малайско-индонезийского ареала. К материалам Миклухо-Маклая обращают-



Рисунок 15. Миклухо-Маклай Н.Н. Изображение мужчины племени оран-сакай. Малаккский полуостров. 1874 г.

Figure 15. Mikloukho-Maclay Nikolai. Image of a male of the Oran-Sakai tribe. Malacca Peninsula. 1874

ся и современные исследователи, так как его немногословные, но точные заметки не утратили своего значения и сегодня: они позволяют современным исследователям, как проследить развитие аборигенов, так и объяснить неизменность их быта и культуры [Ревуненкова, 2010].

### Заключение

Таким образом, рисунки, выполненные Н.Н. Миклухо-Маклаем с мастерством и являющиеся художественной ценностью, составляют, наряду с собранным им краниологическим и антропометрическим материалом, важнейшую часть его научного наследия. Они отличаются точностью пропорций, тщательной проработкой деталей. Портреты, созданные его рукой, ярко отражают как антропологический тип, так и человеческую индивидуальность. Исследование рисунка, как изображения реальности, позволяет лучше понять собственное видение автора изучаемой им культуры, может точнее передавать свои впечатления зрителю. Благодаря Н.Н. Миклухо-Маклаю появился

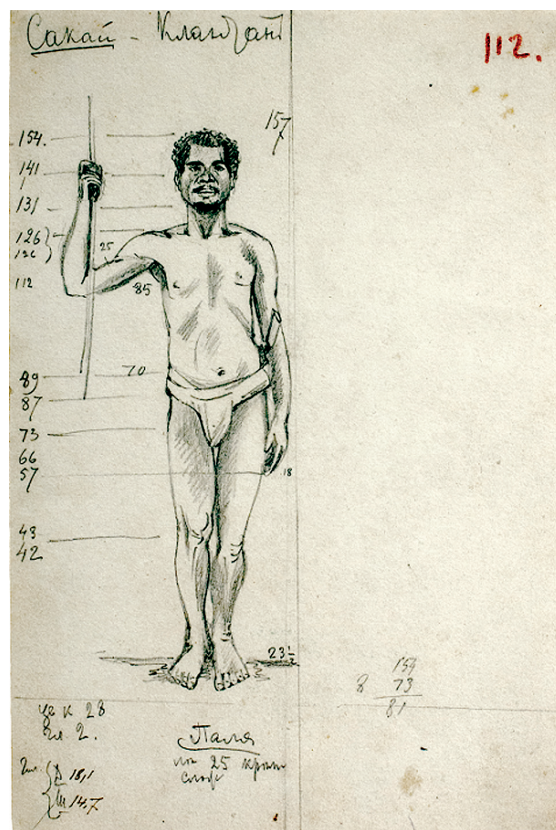


Рисунок 16. Миклухо-Маклай Н.Н. Изображение мужчины племени оран-сакай с копьем, в полный рост с антропометрическими данными. Малаккский полуостров. 1874 г.

Figure 16. Mikloukho-Maclay Nikolai. Image of a male of the Oran-Sakai tribe with a spear, in full growth with anthropometric data. Malacca Peninsula. 1874

метод работы «в поле» – новый метод сбора и обработки материала, а его рисунки – это фиксация важных и неповторимых моментов пребывания ученого в Океании.

Представленная нами коллекция еще раз убедительно показывает, что художественное наследие Н.Н. Миклухо-Маклая отличается особой точностью и наглядностью, которые невозможно передать с помощью даже самого подробного описания, и наглядно репрезентирует ключевые аспекты изучаемых ученым культур. И сегодня не важно, является ли тот или иной рисунок оригиналом или авторской копией для демонстрации на лекциях. В любом случае, рисунки Н.Н. Миклухо-Маклая остаются удивительным творением великого ученого-путешественника. Для целого ряда народов они до сих пор являются ценнейшим и единственным историческим источником, воспроизводящим те особенности их культуры и быта, которые к настоящему времени исчезли или исчезают. Они хранят тайны, которые еще предстоит открыть.

Все рисунки из коллекции, хранящейся в фото-иллюстративном отделе НИИ и Музея антропологии МГУ, планируется представить в отдельном каталоге, что даст возможность специалистам изучить их более подробно, провести современный научный анализ, оценить их научный и художественный вклад в развитие целого ряда наук.

### Благодарности

Исследование выполнено в рамках плановой темы № АААА-А16-116030210017-0.

### Библиография

- Анучин Д.Н. Н.Н. Миклухо-Маклай, его жизнь и путешествия / Н.Н. Миклухо-Маклай. Путешествия. Том. 1. М.: Новая Москва, 1923. С. 6-80.
- Бутинов Н.А. Рисунки Н.Н. Миклухо-Маклая // Сборник МАЭ, 1949. Т. XII. С. 213-231.
- Ефимова С.Г. Антропологическое наследие Н.Н. Миклухо-Маклая // Музеи Российской академии наук: Альманах. М., 2012, Вып. 9. С. 68-81.
- Ефимова С.Г., Сухова А.В. Коллекции фотографических, изобразительных и скульптурных материалов в фондах Музея

- антропологии МГУ имени М.В. Ломоносова // Известия Института антропологии МГУ, 2016. Вып. 1. С. 51-73.
- Колесников М.С. Миклухо-Маклай. М.: Молодая гвардия, 1961. 272 с.
- Миклухо-Маклай Н.Н. Путешествия. Т. 1. М.: Новая Москва, 1923. 616 с.
- Миклухо-Маклай Н.Н. Путешествия в 2 т. М.-Л., 1940-1941.
- Миклухо-Маклай Н.Н. Собрание сочинений в 5 т. М.-Л.: Изд-во Академии наук СССР, 1950-1954.
- Миклухо-Маклай Н.Н. Собрание сочинений в 6 т. М.: Наука, 1990-1999.
- Николаев В.П. Н.Н. Миклухо-Маклай. Собрание сочинений в шести томах // Этнографическое обозрение, 2002. № 1. С. 163-168.
- Реевникова Е.В. Н.Н. Миклухо-Маклай об аборигенах и малайцах Малаккского полуострова // Индонезия и Малайзия – перекресток культур. Санкт-Петербург: МАЭ РАН, 2010. С. 391-407.
- Старое и новое в изучении этнографического наследия Н.Н. Миклухо-Маклая. СПб: МАЭ РАН, 2014. 252 с.
- Тумаркин Д.Д. Николай Николаевич Миклухо-Маклай // Миклухо-Маклай Н.Н. Собрание сочинений в 6 т. М.: Наука, 1999. Т. 6. Ч. 1. С. 553-673.
- Шафрановская Т.К. О художественном и научном значении рисунков Н.Н. Миклухо-Маклая // Курьер Петровской Кунсткамеры, 1996. Вып. 4-5. С. 133-161.

### Сведения об авторе

Степанова Алевтина Владимировна, к.б.н.;  
ORCID ID: 0000-0002-6725-5257; alevtina.s.mail@yandex.ru.

Поступила в редакцию 30.05.2019,  
принята к публикации 13.08.2019.

Stepanova A.V.

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

## COLLECTION N.N. MIKLOUKHO-MACLAY' DRAWINGS IN THE MUSEUM OF ANTHROPOLOGY OF MOSCOW STATE UNIVERSITY

**Introduction.** *The world knows N.N. Miklouho-Maclay (1846-1888) as a remarkable and fearless Russian traveler. He combined the skills of geographer, zoologist, anthropologist, anatomist, ethnographer, and artist. The scientific heritage of Nikolai Nikolaevich Miklouho-Maclay is huge, diverse and is of great importance for the development of many humanities and natural sciences. His artistic heritage is also huge, amazing and unique. His several hundred drawings have not yet been fully studied.*

**Material and methods.** *The photo-illustrative department of the Research Institute and Museum of Anthropology of MSU keeps a collection of original and copied of N.N. Miklouho-Maclay's drawings. The original drawings were transported to Moscow from the archive of the Russian Geographical Society when D.N. Anuchin compiled the first edition of N.N. Miklukho-Maclay's works (1923). The copies were obtained to substitute the drawing transferred from Research Institute and Museum of Anthropology of MSU to Peter the Great Museum of Anthropology and Ethnography (Kunstkamera) RAS in 1937-1938 in connection with the preparation of commemorative events related to the 50th anniversary of the death of N.N. Mikloukho-Maclay. The total number of collection items: 35 originals and 24 copies.*

**Results.** *Due to the fact that to this day scientific interest in the study of heritage N.N. Mikloukho-Maclay does not fade, and the collection of his drawings has not yet been systematized, our task was to digitize the*

drawings stored in the Research Institute and Museum of Anthropology. Photocopies of the drawings were made by A.A. Mukhin. On their basis, the database of images «Digitized collection of original and copied drawings of N.N. Miklouho-Maclay's» was made. For each figure, a description was made, including the place of origin, the material used to create it, as well as the exact dimensions.

**Conclusion.** Drawings made by N.N. Miklouho-Maclay with the skill and accuracy of an outstanding artist, together with the craniological and anthropometric material he collected, make up an important part of his scientific heritage. The electronic database created by us was a new, modern stage in the study of N.N. Miklouho-Maclay's drawings. The database allows the usage of drawings not only for scientific but also for educational purposes and makes it possible to once again draw attention to the necessity of creating a joint catalog of all art materials of the great traveler, that are now stored in different institutions in Russia and abroad.

**Keywords:** anthropology; ethnology; museology; Lomonosov Moscow State University; Museum of Anthropology; N.N. Miklouho-Maclay; New Guinea

## References

- Anuchin D.N. N.N. Miklukho-Maklay, ego zhizn' i puteshestviya [N.N. Miklukho-Maklay, his life and travels]. In *N.N. Miklukho-Maklay. Puteshestviya* [N.N. Miklukho-Maclay. Travels]. Moscow, Novaya Moskva Publ., 1923, 1, pp. 680. (In Russ.).
- Butinov N.A. Risunki N.N. Miklukho-Maklaya [N.N. Miklukho-Maklay's drawings] *Sbornik MAE* [Collection of the Museum of Anthropology and Ethnography], 1949, XII, pp. 213-231. (In Russ.).
- Efimova S.G. Antropologicheskoe nasledie N.N. Miklukho-Maklaya [Anthropological N.N. Miklouho-Maclay's heritage]. *Muzei Rossiyskoy Akademii nauk: Al'manach* [Museums of the Russian Academy of Sciences: Almanac], Moscow, 2012, 9, pp. 68-81. (In Russ.).
- Yefimova S.G., Sukhova A.V. Kollektzii fotograficheskikh, izobrazitel'nykh i skul'pturnykh materialov v fondakh Muzeya antropologii MGU imeni M.V. Lomonosova [The collections of photographic, graphic, and sculptural materials in the collections of the Museum of Anthropology of the Moscow State University]. *Izvestiya Instituta antropologii MGU* [Proceedings of the Institute of Anthropology, Moscow State University], 2016, 1, pp. 51-73. (In Russ.).
- Kolesnikov M.S. *Miklukho-Maklay* [Miklukho-maklay]. Moscow, Molodaya gvardiya Publ., 1961, 272 p. (In Russ.).
- Miklukho-Maklay N.N. *Puteshestviya* [Travels]. Moscow, Novaya Moskva Publ., 1923, 1, 616 p. (In Russ.).
- Miklukho-Maklay N.N. *Puteshestviya v 2 t.* [Travels]. Moscow-Leningrad, 1940-1941.
- Miklukho-Maklay N.N. *Sobranie sochineniy v 5 t.* [Collected Works in 5 T]. Moscow-Leningrad, USSR Academy of Sciences Publ., 1950-1954 (In Russ.).
- Miklukho-Maklay N.N. *Sobranie sochineniy v 6 t.* [Collected Works in 6 vol.]. Moscow, Nauka Publ., 1990-1999. (In Russ.).
- Nikolayev V.P. H.H. Miklukho-Maklay. Sobraniye sochineniy v shesti tomakh [H.H. Miklukho Maclay. Collected Works in Six Volumes]. *Etnograficheskoye obozreniye* [Ethnographic Review], 2002, 1, pp. 163-168 (In Russ.).
- Revunenkov Ye.V. N.N. Miklukho-Maklay ob aborigenakh i malaytsakh Malaksskogo poluoostrova [N.N. Miklouho-Maclay on the aborigines and Malays of the Malacca Peninsula] In *Indonezi i Malayziya - perekrestok kul'tur* [Indonesia and Malaysia - crossroads of cultures]. Sankt-Peterburg: MAE RAN Publ., 2010. pp. 391-407. (In Russ.).
- Staroe i novoe v izuchenii etnograficheskogo naslediya N.N. Miklukho-Maklaya* [Studying N.N. Mikloho-Maclay ethnographic heritage: old and new facts]. Saint Petersburg, Peter the Great Museum of Anthropology and Ethnography (Kunstkamera), Russian Academy of Sciences Publ., 2014, 252 p. (In Russ.).
- Tumarkin D.D. Nikolay Nikolayevich Miklukho-Maklay [Nikolai Nikolaevich Miklouho-Maclay]. In: *Miklukho-Maklay N.N. Sobraniye sochineniy v 6 t.* [Miklouho-Maclay N.N. Collected Works in 6 vols]. M. Nauka Publ., 1999, 6. 1. pp. 553-673. (In Russ.).
- Shafranovskaya T.K. O khudozhestvennom i nauchnom znachenii risunkov N.N. Miklukho-Maklaya [On the artistic and scientific significance of the N.N. Miklukho-Maklay's drawings] *Kur'yer Petrovskoy Kunstkamery* [Courier of Peter's Kunstammer], 1996. 4-5. pp. 133-161. (In Russ.).

### Information about Author

Stepanova Alevtina Vladimirovna, PhD;  
ORCID ID: 0000-0002-6725-5257; alevtina.s.mail@yandex.ru.