

Вестник
Московского
университета
Антропология

Серия
XXIII

ISSN 2074-8132



Moscow
University
Anthropology
Bulletin

4 / 2021

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

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

4/2021

Учредитель: Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова

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

ISSN 2074-8132

Язык: русский, английский

Редакционная коллегия:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Редактор А.А. Кастро Степанова

Издатель: Издательский Дом МГУ

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

Тел.: +7 -495-939-32-91

e-mail: info@msupress.com

https://msupress.com

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

НИИ и Музей антропологии имени Д.Н. Анучина МГУ

Тел.: +7 495-629-75-21

e-mail: vestnikmsu23@mail.ru

Веб-сайт журнала: www.bulletin.antropos.msu.ru

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

Редакционный совет:

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

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

д-р ист. наук **М.В. Добровольская**
(Москва)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Журнал включен:

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

• в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)

• в Russian Science Citation Index на платформе Web of Science

Выход в свет 22.12.2021 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

4/2021

Founder: **Lomonosov Moscow State University**

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

ISSN 2074-8132

Language: Russian, English

Journal is published since 2009

Published quarterly (4 issues per year)

Timetable: March, June, September, December

Editorial Board:

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

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

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

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

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

Elena Balanovska, PhD, DBSci (Moscow, Russia)

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

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

Elena Leonova, PhD (Moscow, Russia)

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

Marina Negasheva, PhD, DBSci (Moscow, Russia)

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

Valeri Khartanovich, PhD (St. Petersburg, Russia)

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

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

Editorial Council:

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

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

Биологическая антропология

<i>Хомякова И.А., Балинова Н.В., Задорожная Л.В., Анисимова А.В., Бондарева Э.А.</i> Межгрупповая изменчивость обхватных размеров тела и подкожного жиротложения у молодых мужчин различных этнических групп	5
<i>Чанак М., Бозе К.</i> Гипертония и ожирение у взрослых сельских жителей Пашима	19
<i>Кастро Степанова А.А., Гончарова Н.Н.</i> Кефалометрические данные некоторых популяций Чили и Перу	29
<i>Сиразетдинов Р.Э.</i> Эпохальный ретроспективный анализ показателей телосложения у спортсменов-единоборцев высокой квалификации	38
<i>Горбачева А.К., Федотова Т.К.</i> Возрастная изменчивость полового диморфизма размеров тела грудных детей (по материалам Москвы 1970х годов)	47
<i>Мальцев А.Е. Панасюк Т.В.</i> Возрастные особенности телосложения спортсменов, специализирующихся в синхронном плавании	59
<i>Задорожная Л.В.</i> К вопросу о программе исследования социально-экономических факторов ростового процесса у современных российских школьников	72
<i>Будилова Е.В., Лагутин М.Б.</i> Загрязнение атмосферного воздуха и демографические показатели здоровья в городах России	81

Историческая антропология

<i>Энговатова А.В., Тарасова А.А.</i> К вопросу об учете человеческих останков в коллективных захоронениях санитарного характера на этапе полевых работ	100
<i>Медведев С.П.</i> Коллекция из палеолитических горизонтов пещеры Плакар в Музее антропологии МГУ	116
<i>Крол А.А., Гордеев Ф.И., Зайцев Ю.П., Семенов Е.В., Слепченко С.М., Толмачева Е.Г.</i> Сезон 2020 года Нубийской археолого-антропологической экспедиции НИИ и Музея антропологии МГУ имени М.В. Ломоносова на памятнике Дерахейб (Республика Судан)	126
<i>Туторский А.В., Гордеев Ф.И.</i> Беджа Этбая: итоги первых лет этнографических исследований в рамках Нубийской археолого-антропологической экспедиции	146

CONTENTS

Human Biology

<i>Khomyakova I.A., Balinova N.V., Zadorozhnaya L.V., Anisimova A.V., Bondareva E.A.</i> Intergroup variability of body circumferences and subcutaneous fat deposition in young men of different ethnic groups	5
<i>Chanak M., Bose K.</i> A Cross-sectional study on blood pressure and obesity among rural adults of Paschim Medinipur, West Bengal, India	19
<i>Castro Stepanova A.A., Goncharova N.N.</i> Cephalometric data of some populations of Chile and Peru	29
<i>Sirazetdinov R.E.</i> Epochal retrospective analysis of physique indicators in highly qualified wrestlers	38
<i>Gorbacheva A.K., Fedotova T.K.</i> Age variability of sexual dimorphism of body dimensions in infancy (based on Moscow sample of 1970s)	47
<i>Maltsev A.Ye., Panasyuk T.V.</i> Age features of the physique of artistic swimmers.....	59
<i>Zadorozhnaya L.V.</i> On the question of the program for the study of socio-economic factors of the growth process in modern Russian schoolchildren	72
<i>Budilova E.V., Lagutin M.B.</i> Air pollution and demographic indicators of public health in Russian cities	81

Anthropology

<i>Engovatova A.V., Tarasova A.A.</i> On the issue of registration of human remains in mass graves of a sanitary nature at the stage of field work	100
<i>Medvedev S.P.</i> The collection from the Palaeolithic horizons of the Grotte du Placard at the Museum of Anthropology (Lomonosov Moscow State University)	116
<i>Krol A.A., Gordeev F.I., Zaitsev Y.P., Semenov E.V., Slepchenko S.M., Tolmatcheva E.G.</i> 2020 Season of the Nubian archaeological-anthropological mission of the Anuchin Research Institute and Museum of Anthropology, Lomonosov Moscow State University at the site Deraheib (the Sudan Republic)	126
<i>Tutorskiy A.V., Gordeev F.I.</i> The Beja of Atbay: the results of the first years of ethnographic studies during archaeological and anthropological expedition in Nubian desert	146

Хомякова И.А.¹⁾, Балинова Н.В.²⁾, Задорожная Л.В.¹⁾,
Анисимова А.В.¹⁾, Бондарева Э.А.¹⁾

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

²⁾ ФГБНУ «Медико-генетический научный центр имени академика Н.П. Бочкова»,
115522, ул. Москворечье, д. 1, Москва, Россия

МЕЖГРУППОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ОБХВАТНЫХ РАЗМЕРОВ ТЕЛА И ПОДКОЖНОГО ЖИРООТЛОЖЕНИЯ У МОЛОДЫХ МУЖЧИН РАЗЛИЧНЫХ ЭТНИЧЕСКИХ ГРУПП

Введение. Настоящее исследование посвящено межгрупповой изменчивости обхватных размеров тела, величины и топографии подкожного жираотложения в выборках молодых мужчин различной этнической принадлежности.

Материалы и методы. Использованы материалы антропометрических обследований русских мужчин из различных регионов России, коренных алтайцев и тувинцев из республик Алтай и Тыва в 2015-2019 гг. Антропометрические измерения проводились по стандартным методикам НИИ и Музея антропологии МГУ при помощи антропометрических инструментов системы GPM (DKSH, Швейцария) и Holtain (Holtain Ltd, Великобритания). Для определения состава тела методом биоимпедансометрии использовался прибор ABC-02 Медасс («Медасс», Россия). Анализировались обхватные размеры тела, величина кожно-жировых складок в различных точках тела, показатели биоимпедансометрии и индексы центрального жираотложения. Математическая обработка данных осуществлялась с помощью стандартного пакета Statistica 10. Для изучения топографии подкожного жираотложения проводился дискриминантный (канонический) анализ. Материалы собраны случайным образом среди населения данных территорий, анонимно, с соблюдением правил биоэтики и подписанием протоколов информированного согласия.

Результаты. Сравнительный анализ основных статистических параметров в трех этнических выборках мужчин показал отсутствие значимых различий по индексу массы тела, количеству жировой массы, большинству обхватных размеров. Межгрупповая изменчивость отчетливо проявилась в толщине кожно-жировых складок, в индексе центрального ожирения (обхват талии/длина тела), в соотношении обхватов талии и бедер, а также в индексе ожирения тела (BAI). У тувинцев величина кожно-жировых складок в области живота и на внутренней поверхности плеча достоверно больше, чем у русских и алтайцев; у русских средние значения всех индексов жираотложения значительно меньше, чем у алтайцев и тувинцев. Дискриминантный канонический анализ комплекса обхватных размеров тела и кожно-жировых складок показал преимущественное развитие обхватов талии, плеча и подкожного жираотложения на корпусе у алтайцев и тувинцев по сравнению с русскими.

Заключение. Характер межгрупповой изменчивости свидетельствует о предрасположенности алтайцев и тувинцев к центральному типу жираотложения, что может рассматриваться как результат адаптации в условиях экологических стрессов у большинства монголоидных популяций Южной Сибири.

Ключевые слова: морфология человека; этническая принадлежность; антропометрия; подкожное жираотложение; абдоминальное жираотложение; состав тела

Введение

В настоящее время в большинстве работ, направленных на изучение проблем общественного здравоохранения и профилактику метаболического синдрома, наряду с физиологическими показателями (дислипидемия, дисгликемия, центральное ожирение, гипертония и резистентность к инсулину), как правило, используется целый ряд антропометрических признаков, характеризующих особенности телосложения и величину жировоголожения. В эпидемиологических исследованиях и в клинической практике широко применяются показатели индекса массы тела, окружности талии и бедер, величины кожно-жировых складок, состава тела и т.д. для расчета рисков увеличения числа заболеваний и сокращения продолжительности жизни в той или иной группе или популяции. Стремительно развивающаяся пандемия ожирения способствовала поиску наилучших по простоте измерения и стоимости антропометрических методов для выявления предикторов развития метаболического синдрома и неинфекционных заболеваний (сердечно-сосудистых, диабета 2-го типа, онкологических и т.д.). В популяционных исследованиях для диагностики избыточного веса и ожирения по-прежнему широко используется традиционный индекс массы тела (ИМТ), который является вполне адекватным показателем ожирения. Тем не менее, во многих работах предлагается сопровождать ИМТ показателями формы тела - окружностью талии и/или простыми индексами регионального распределения жира в организме - отношением окружности талии к бедрам (WHR) или отношением талии к длине тела (WHtR). В настоящее время имеются убедительные доказательства того, что центральное (абдоминальное) ожирение несет больше рисков для здоровья по сравнению с общим ожирением, оцениваемым по индексу массы тела [Роккина с соавт., 2021; Despres, 2001; Ashwell, Hsieh, 2005; Corrêa et al., 2019; Pasanta et al, 2021]. Систематический обзор и мета-анализ, проведенные в 2012 году с участием более 300 тысяч человек, показали интересные результаты использования индекса WHtR для выявления «ранних» кардиометаболических факторов риска у обоих полов и в нескольких этнических группах, демонстрируя его превосходство над ИМТ и окружностью талии [Ashwell et al., 2011; Ashwell, Gibson, 2016]. В

других исследованиях было установлено, что WHtR, являясь информативным показателем ожирения, тесно связан с рядом факторов образа жизни, а также с психологическим здоровьем [Tomas et al., 2019]. Поиски наиболее адекватного метода для оценки ожирения в популяциях привели к появлению еще одного альтернативного параметра - индекса ожирения тела BAI, который включает окружность бедер и длину тела и рассчитывается по формуле $ОБ/ДТ^{1.5}$ -18. По мнению автора, предложившего и опробовавшего индекс BAI, он может быть использован для отражения содержания жира в организме взрослых мужчин и женщин разной этнической принадлежности [Bergman, 2011]. Повышенный интерес к проблеме этнической и расовой обусловленности особенностей телосложения в различных популяциях определяется важнейшими задачами современного здравоохранения, заключающимися в ранней диагностике и профилактике абдоминального ожирения и кардиометаболических рисков. Этническая принадлежность включает множество различных компонентов, которые могут рассматриваться как факторы влияния, в число которых входят генетические маркеры, в частности, полиморфизм гена FTO, изменчивость в моделях роста и созревания, морфологическая изменчивость состава тела, практика физических упражнений, социальный статус, образ жизни, отношении к продуктам питания и т.д. Современное состояние проблемы изменчивости указанных компонентов и связанных с ними кардиометаболических рисков бесспорно требует дальнейших исследований. Более биологический подход может помочь расширить понимание этнических групп в связи с поиском значимых предикторов неинфекционных заболеваний [Бондарева с соавт., 2018; Бондарева с соавт., 2019; Роккина с соавт., 2021; Gavin et al., 2011; Wells, 2012b; Rajput et al., 2014; Zeng et al., 2014; Ahmed, Ismail, 2019].

Целью настоящей работы является изучение особенностей телосложения – периметров тела, топографии подкожного жировоголожения и состава тела у молодых мужчин в связи с этнической и расовой принадлежностью. В процессе исследования решается фундаментальная задача современной антропологии изучения морфологической изменчивости современного человека с помощью традиционных антропометрических методов и биоимпедансометрии.

Материалы и методы

В настоящей работе использованы материалы комплексных антропологических обследований взрослого населения различных регионов РФ, проведенных в период с 2015 по 2019 г. на базе высших учебных заведений Москвы, Горно-Алтайска (Республика Алтай) и Кызыла (Республика Тыва), фельдшерско-акушерских пунктов в населенных пунктах Алтая и Тывы, а также в НИИ и Музее антропологии МГУ. Антропометрическое обследование проводилось по стандартным методикам [Бунак, 1941; Лутовинова с соавт., 1970] с использованием антропометрических инструментов системы GPM (Siber-Hegner GPM, Швейцария, Цюрих). Толщина кожно-жировых складок измерялась калипером Таннер-Уайтхауса (Holtain, Великобритания). Оценку компонентов состава тела проводили по результатам биоимпедансометрии с помощью прибора ABC-02 «Медасс» (ООО НТЦ «Медасс», Москва) [Николаев с соавт., 2009]. Для изучения межгрупповой изменчивости распределения подкожного жиротложения рассматривались обхватные размеры (периметры) тела как интегративные показатели развития мышечного и жирового компонентов тела и величина кожно-жировых складок в различных точках тела у молодых мужчин 18-30 лет. Все признаки, которые были включены в анализ, представлены в таблице 1 с некоторыми сокращениями: обхват бедра 1 – под ягодичной складкой, ЖСК – кожно-жировые складки, ЖСК на животе 1 – вертикальная или прямая (абдоминальная), ЖСК на животе 2 – диагональная или косая складка над подвздошным гребнем. Для оценки центрального ожирения были рассчитаны следующие показатели: индекс центрального ожирения = отношение обхвата талии к длине тела или WHtR (waist-to-height ratio); индекс отношения обхвата талии к обхвату ягодиц или WHR (waist-to-hip ratio); индекс жиротложения тела, или BAI (body adiposity index) = обхват ягодиц, см / длина тела, $m^{1.5}$ – 18; ИМТ (BMI) = масса тела, кг / (длина тела, м)².

Перед антропометрическим обследованием проводилось анкетирование, в ходе которого обследуемым предлагалось ответить на следующие вопросы: дата рождения, этническое самоназвание, место рождения и проживания,

образование и профессия, занимается спортом (профессиональным или любительским) или нет. По результатам анкетирования были сформированы 3 выборки с учетом этнической принадлежности: русские мужчины, коренные алтайцы и коренные тувинцы. Русские мужчины, представляющие европеоидное население, родились и проживают в Москве и Московской области (58%) и других регионах РФ (42%, в том числе 22% в Республике Алтай), численность выборки 113 человек. Коренные алтайцы, родившиеся и проживающие в Горно-Алтайске (29%) и различных районах Республики Алтай в антропологическом отношении могут быть отнесены к центрально-азиатскому и южно-сибирскому антропологическим типам, численность выборки 107 человек. Коренные тувинцы, родившиеся и проживающие в Кызыле (26%) и различных районах Республики Тыва, рассматриваются как представители центрально-азиатского антропологического типа, численность выборки 123 человека. Более подробная информация о принадлежности коренных алтайцев и тувинцев к различным антропологическим типам сибирских монголоидов с соответствующими ссылками на многочисленные работы российских историков, этнологов и антропологов представлена в предыдущих работах авторов [Хомякова, Балинова, 2017а,б; Хомякова, Балинова, 2020а].

Математическая обработка полученных данных проводилась с помощью стандартного пакета статистических программ Statistica 10 (StatSoft, США). Вычислялись основные статистические параметры исследуемых признаков, достоверность различий между выборочными средними определялась с помощью непараметрического теста Краскела-Уоллиса (исключение: длина тела). Для оценки уровня связи между рассматриваемыми признаками рассчитывались коэффициенты корреляции Спирмена. Анализ особенностей телосложения и топографии жиротложения в исследуемых выборках проводился с помощью дискриминантного канонического анализа, который позволяет определить основные направления соотносительной изменчивости какого-либо набора признаков. Предпочтительное использование этого метода многомерной статистики для изучения

межгрупповой изменчивости неоднократно обсуждалась в работах российских антропологов [Клевцова, 1984; Дерябин, Пурунджан, 1990; Дерябин, 2008]. Помимо основных результатов канонического анализа (величина канонической корреляции, процент изменчивости и т.д.) были получены индивидуальные оценки канонических переменных (КП) по обхватным размерам тела, кожно-жировым складкам и комплексу признаков, далее для сравнения выборочных средних значений КП использовался непараметрический тест Краскела-Уоллиса.

Все материалы были собраны случайным образом анонимно, с соблюдением правил биоэтики (получено положительное заключение локального комитета по биоэтике биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова №91-о от 24.05.2018 г.) и подписанием протоколов информированного согласия. В соответствии с законом о персональных данных, материалы были деперсонифицированы.

Результаты

В таблице 1 представлены основные статистические параметры морфометрических признаков, индексов и показателей состава массы тела в трех выборках молодых мужчин. Анализ выборочных средних с определением значимости различий демонстрирует следующие результаты: наибольшая длина и вес тела, обхваты груди, бедер (ягодиц) и голени характерны для русских мужчин, напротив, величина всех кожно-жировых складок больше у алтайцев и тувинцев. Значимый уровень межгрупповой вариации характерен для кожно-жировых складок на верхней конечности, а различия по толщине складок на спине и животе либо невелики (у русских и тувинцев $p < 0,05$), либо вовсе отсутствуют. В то же время, доказана достоверность различий ($p \leq 0,001$) при сравнении средних значений индексов WHtR, WHR, BAI, которые отражают соотношения обхватных размеров (тали и бедер) и длины тела. Эти показатели очень близки у алтайцев и тувинцев, и они больше, чем у русских. Результаты биоимпедансного анализа не показывают различий ни в абсолютном, ни в относительном коли-

честве жировой массы, в то же время, абсолютные значения активной клеточной (АКМ), скелетно-мышечной (ССМ) и обезжиренной (тощей) масс (ТМ) тела больше у русских, а относительные значения этих показателей больше у алтайцев и тувинцев (табл. 1).

Дальнейшее изучение межгрупповой изменчивости заключалось в поиске различий по выраженности тех или иных сочетаний признаков, которые отражают какие-либо направления изменчивости (соматотипологические оси) и могут быть в различной степени свойственны представителям той или иной этно-территориальной группы. Для достижения этой цели проводился дискриминантный канонический анализ по различным наборам признаков, все основные результаты анализа приводятся в таблице 2.

В первый набор признаков были включены все обхватные размеры на корпусе и конечностях (9 признаков), но в дальнейшем по результатам пошагового дискриминантного анализа были исключены обхваты плеча напряженного, предплечья и бедра. Следует отметить, что уменьшение количества признаков до 5 (обхваты груди, талии, ягодиц, плеча и голени) не повлияло на результаты канонического анализа, и уровень дискриминации групп по сочетанию обхватных размеров понизился незначительно. Доказана неслучайная дифференциация выборки по двум осям изменчивости, что подтверждается достоверными различиями средних значений 1 и 2 канонических переменных (КП). Величина стандартизованных коэффициентов показывает вклад каждого признака в 1 и 2 канонические переменные и позволяет интерпретировать межгрупповую вариацию. Первый дискриминатор (КП-1) разделяет выборку русских и 2 другие выборки и дает основание констатировать, что у русских мужчин относительно больше обхваты груди и голени, а у алтайцев и тувинцев – обхваты талии (самая большая величина коэффициента) и плеча. Второй дискриминатор (КП-2) дифференцирует южносибирские выборки: у алтайцев бóльший вклад в соотносительную изменчивость признаков вносят обхват груди и плеча, а у тувинцев – обхват талии и голени (табл. 2).

На рисунке 1 представлены средние значения канонических переменных для всех выборок, наглядно иллюстрирующие полюса изменчивости по системе обхватных размеров тела. Значимые различия по КП-1 отмечены между выборкой русских и с каждой из выборок алтайцев и тувинцев ($p < 0,001$), по КП-2 между выборками алтайцев и тувинцев. Необходимо уточнить, что различия между алтайцами и тувинцами по комплексу обхватных размеров невелики и составляют 0,528 сигмы, тем не менее, они достоверны ($p = 0,003$) (табл.2).

Второй набор признаков включал 6 кожно-жировых складок: на спине под лопаткой, на плече над трицепсом и бицепсом, на предплечье и 2 складки на животе (абдоминальную и над подвздошным гребнем). В данном случае уровень дискриминации выборок по осям изменчивости подкожного жиротложения значительно ниже, чем по обхватным размерам тела, тем не менее, неслучайный характер межгрупповой вариации доказан для двух КП.

Таблица 1. Основные статистические параметры морфологических признаков в трех выборках мужчин
Table 1. Basic statistical parameters of morphological features in the three samples of males

Признаки	Русские (1) N=113		Алтайцы (2) N=107		Тувинцы (3) N=123		p-values (Student's test and Kruskal-Wallis)		
	M	SD	M	SD	M	SD	1:2	1:3	2:3
Средний возраст, лет	20,4	3,56	22,6	3,62	21,9	3,70	0,000	0,000	
Длина тела, (см)	177,7	6,57	171,8	6,70	169,0	6,10	0,000	0,000	0,047
Вес (кг)	72,4	11,00	68,9	13,89	65,6	11,23	0,004	0,000	–
Индекс массы тела (ИМТ)	22,9	2,99	23,2	3,83	22,9	3,35	–	–	–
Обхват груди (см)	90,8	6,25	90,3	8,01	88,6	6,70	–	0,017	–
Обхват талии (см)	76,5	6,77	78,1	8,90	78,1	7,52	–	–	–
Обхват бедер (см)	95,1	6,20	93,2	6,71	92,5	6,56	0,019	0,001	–
Обхват плеча расслабленного (см)	29,7	3,19	29,9	3,48	29,4	3,14	–	–	–
Обхват предплечья (см)	26,4	2,01	26,3	2,26	25,8	1,94	–	–	–
Обхват бедра 1 (см)	55,8	5,25	54,7	5,25	55,3	5,11	–	–	–
Обхват голени (см)	37,4	2,62	35,2	3,34	35,1	2,66	0,000	0,000	–
ЖСК на спине под лопаткой (мм)	9,7	3,43	9,8	4,48	10,3	4,39	–	–	–
ЖСК над трицепсом (мм)	6,9	2,99	7,8	3,66	7,7	3,84	0,020	–	–
ЖСК над бицепсом (мм)	3,0	1,02	3,2	1,19	3,5	1,44	–	0,005	–
ЖСК на предплечье (мм)	3,6	1,31	4,3	1,93	4,0	1,87	0,009	–	–
ЖСК на животе 1 (мм)	11,5	6,64	12,4	8,00	13,4	8,17	–	–	–
ЖСК на животе 2 (мм)	8,7	5,47	9,5	5,75	11,0	6,92	–	0,016	–
О. талии/ДТ (WHiR)	0,43	0,04	0,45	0,05	0,46	0,04	0,000	0,000	–
О. талии/О. бедер (WHR)	0,80	0,04	0,84	0,05	0,84	0,04	0,000	0,000	–
Индекс ожирения тела (BAI)	22,2	2,62	23,43	2,63	24,1	2,91	0,001	0,000	–
Результаты биоимпедансного анализа									
	N=95		N=57		N=100		p-values (test Kruskal-Wallis)		
Абсолютное кол-во ЖМ (кг)	11,7	5,30	12,7	7,41	10,7	6,04	–	–	–
Абсолютное кол-во АКМ (кг)	36,1	4,50	34,3	5,64	34,2	4,30	0,011	0,000	–
Абсолютное кол-во СММ (кг)	33,9	3,48	31,5	4,14	31,1	3,52	0,000	0,000	–
Абсолютное кол-во БМТ (кг)	60,7	6,82	57,7	8,78	56,4	6,60	0,006	0,000	–
Относительное кол-во ЖМ (%)	15,7	5,26	17,1	6,04	15,2	5,96	–	–	–
Относительное кол-во АКМ (%)	50,1	3,64	53,3	5,72	51,3	4,06	0,001	–	0,038
Относительное кол-во СММ (%)	47,3	4,13	49,4	5,96	46,9	4,69	0,044	–	0,010
Относительное кол-во БМТ (%)	84,3	5,26	83,2	6,35	84,6	6,05	–	–	–

Величина коэффициентов 1-ой канонической переменной показывает наибольший вклад кожно-жировых складок на животе, над бицепсом и на предплечье. Таким образом, по первой оси изменчивости разделились выборки алтайцев и тувинцев: у алтайцев относительно больше жиротложение на предплечье и на животе в абдоминальной области, у тувинцев – на внутренней поверхности плеча и над подвздошным гребнем тазовой кости ($p < 0,001$). Среднее значение КП-1 у русских близко к нулю, тем не менее, по этому показателю они достоверно отличается от коренных алтайцев ($p < 0,01$). По второй оси изменчивости (КП-2) наибольшие различия отмечены между выборками русских и тувинцев ($p < 0,001$), и в меньшей степени между русскими и алтайцами ($p < 0,001$): у русских мужчин относительно больше подкожного жира на спине, у тувинцев и алтайцев – над подвздошным гребнем и на плече (табл. 2, рис. 1).

Дополнительно канонический анализ проводился по комплексу обхватных размеров тела и кожно-жировых складок (всего 8 признаков). Величина канонической корреляции достаточно высокая ($R = 0,622$), что свидетельствует о существенной межгрупповой вариации по данному набору признаков. Первая каноническая

переменная имеет самые высокие стандартизованные коэффициенты у всех обхватных размеров и кожно-жировых складок в области живота (особенно у складки над подвздошным гребнем), что позволяет выделить два полюса изменчивости. Русские мужчины отличаются повышенным развитием обхватов груди и голени и незначительным подкожным жиротложением, для алтайцев и тувинцев характерны бóльшие обхваты талии и плеча в сочетании с повышенным подкожным жиром в области живота. Вторая переменная имеет высокие нагрузки на признаки, характеризующие топографию подкожного жиротложения и некоторые обхваты, и дифференцирует южносибирские выборки. Для алтайцев характерно преимущественное развитие кожно-жировых складок на животе 1 (абдоминальная) и над трицепсом, обхватов груди и плеча, а для тувинцев – развитие жировых складок на животе 2 (над подвздошным гребнем) и над бицепсом, обхватов талии и голени (табл. 2., рис. 2).

На рисунке 3 представлены области рассеивания индивидуальных значений в пространстве двух канонических переменных по комплексу признаков (рис. 3).

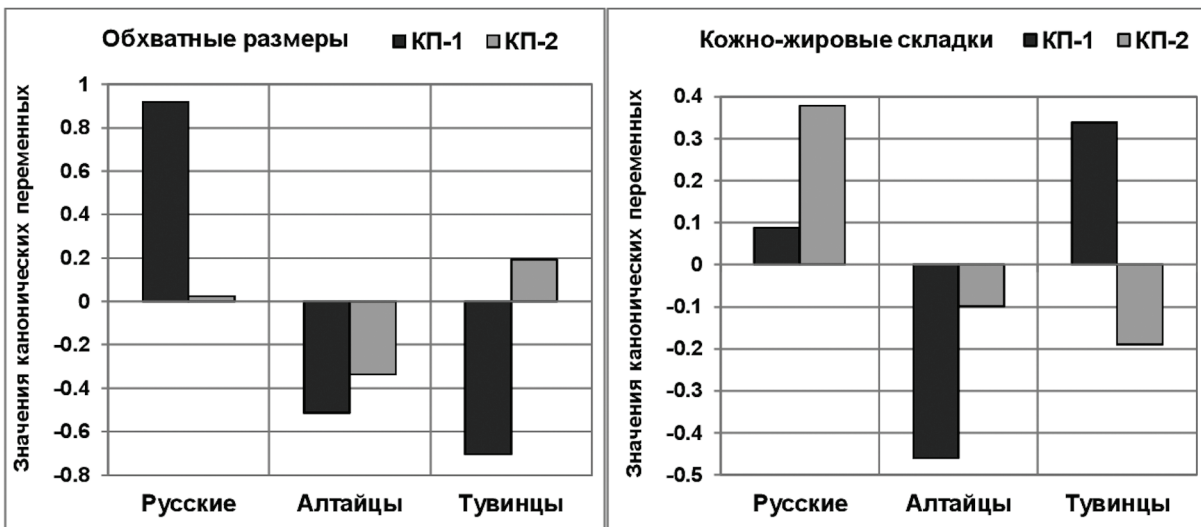


Рисунок 1. Средние значения канонических переменных обхватных размеров тела и кожно-жировых складок (на туловище и верхних конечностях) в трех выборках мужчин
 Figure 1. Means of Canonical Variables of circumferences dimensions and skinfold thicknesses of the trunk and upper extremities in the three samples of males

Notes. Titles of the plots: Axe X marks the samples: «Russian», «Altaians», «Tuvans»; Axe Y marks: Canonical scores (Root 1, Root 2).

Таблица 2. Результаты дискриминантного канонического анализа по различным наборам морфологических признаков в трех выборках мужчин

Table 2. The results of the canonical analysis of the different somatic systems in the three samples of males

Канонические переменные (Roots)	Межгрупповая дисперсия (Eigenvalue)	Каноническая корреляция (Canonic R)	Критерий Уилкса (Wilks' lambda)	Критерий Бартлетта (Chi-Sqr.)	Кол-во степеней свободы df	p-values		
Обхватные размеры тела (9 признаков)								
1-я	0,631	0,622	0,571	138,77	18	0,000		
2-я	0,073	0,260	0,932	17,41	8	0,026		
Обхватные размеры тела: (5 признаков)								
1-я	0,591	0,609	0,604	137,51	10	0,000		
2-я	0,040	0,197	0,961	10,80	4	0,029		
Кожно-жировые складки (6 признаков)								
1-я	0,118	0,325	0,845	52,47	12	0,000		
2-я	0,058	0,234	0,945	17,52	5	0,004		
Комплекс признаков (обхватные размеры + кожно-жировые складки)								
1-я	0,630	0,622	0,559	157,69	16	0,000		
2-я	0,097	0,297	0,912	25,07	7	0,001		
Стандартизованные коэффициенты канонических переменных								
Обхваты	КП-1 (Root 1)	КП-2 (Root 2)	Кожно-жировые складки	КП-1 (Root 1)	КП-2 (Root 2)	Комплекс признаков	КП-1 (Root 1)	КП-2 (Root 2)
груди	0,981	-1,820	над трицепсом	0,065	-0,895	О. голени	1,202	0,694
тали	-1,507	1,594	над бицепсом	1,171	-0,397	О. тали	-1,058	0,659
бедер	0,373	0,243	на предплечье	-1,599	0,005	О. груди	1,025	-0,978
плеча	-0,767	-0,767	на спине	0,064	1,348	О. плеча	-0,745	-0,545
голени	1,100	0,732	на животе 2	2,019	-0,769	ЖС на животе 2	-0,790	1,535
–	–	–	на животе 1	-1,650	0,129	ЖС на животе 1	0,402	-1,837
–	–	–	–	–	–	ЖС на плече 2	-0,098	0,862
–	–	–	–	–	–	ЖС на плече 1	0,207	-0,249
Eigenval*	0,591	0,040	Eigenval	0,118	0,058	Eigenval	0,630	0,097
Cum.Prop*	0,936	1,00	Cum.Prop	0,672	1,000	Cum.Prop	0,867	1,00
Средние значения канонических переменных и результаты теста Краскела-Уоллиса								
Группы	Обхватные размеры		Кожно-жировые складки		Комплекс признаков			
	КП-1 (Root 1)	КП-2 (Root 2)	КП-1 (Root 1)	КП-2 (Root 2)	КП-1 (Root 1)	КП-2 (Root 2)		
Русские (1)	0,9195	0,0228	0,0885	0,3784	0,9402	0,0629		
Алтайцы (2)	-0,5134	-0,3359	-0,4595	-0,0986	-0,4300	-0,5340		
Тувинцы (3)	-0,7053	0,1925	0,3385	-0,1896	-0,7829	0,2760		
1:2	0,0000	–	0,0027	0,0003	0,0000	0,0001		
1:3	0,0000	–	–	0,0000	0,0000	–		
2:3	–	0,0033	0,0000	–	–	0,0000		

Примечания. Eigenval – межгрупповая дисперсия, Cum.Prop – доля суммарной межгрупповой вариации; сокращения: на животе 1 – кожно-жировая складка на животе абдоминальная, на животе 2 – кожно-жировая складка над гребнем тазовой кости, ЖС на плече 1 – кожно-жировая складка над трицепсом, ЖС на плече 2 – кожно-жировая складка над бицепсом.

Notes. Eigenval – Eigenvalue, Cum. Prop. – Cumulative Proportion; abbreviations: ST on the abdomen 1 – skinfold thickness on the abdomen abdominal, ST on the abdomen 2 – skinfold thickness over the crest of the pelvic bone, ST on the shoulder 1 – skinfold thickness over the triceps, ST on the shoulder 2 – skinfold thickness over the biceps.

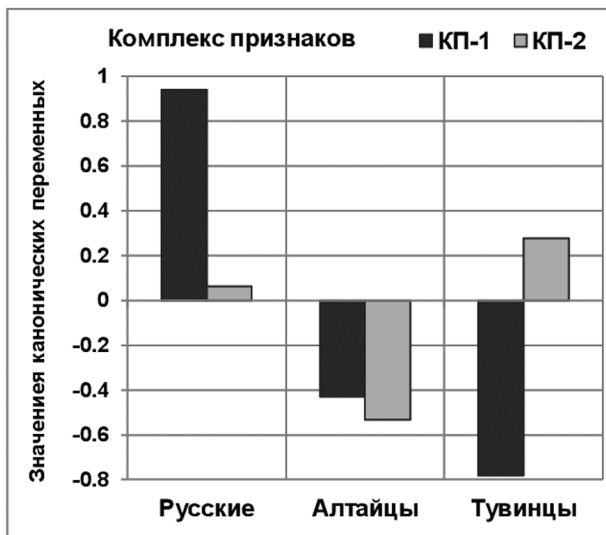


Рисунок 2. Средние значения канонических переменных по комплексу признаков в трех выборках мужчин

Figure 2. Means of Canonical Variables of the complex characteristics

Notes. Titles of the plots: Axe X marks the samples: «Russian», «Altaians», «Tuvans»; Axe Y marks: Canonical scores (Root 1, Root 2).

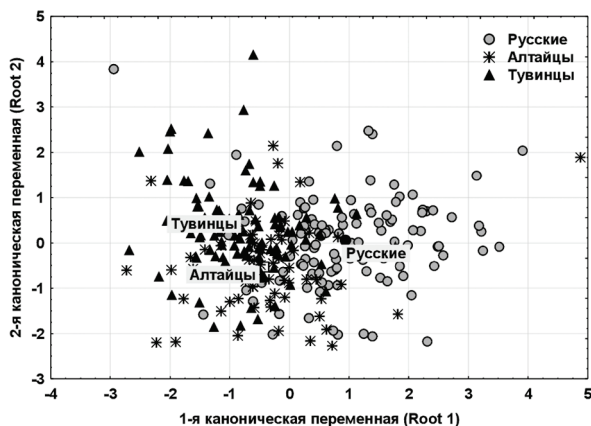


Рисунок 3. Результаты канонического анализа по комплексу признаков в исследуемых выборках мужчин

Figure 3. The results of the canonical analysis of the complex characteristics in the three samples of males

Notes. The samples (the average values – the centroids): «Russian», «Altaians», «Tuvans»; axe X marks the values of 1 Canonical Root, axe Y marks the average values of 2 Canonical Root.

Результаты межгруппового анализа демонстрируют значительную изменчивость телосложения в целом, и, в еще большей степени, в региональном распределении жиротложения в связи с этнической принадлежностью. Обхватные размеры, как интегративные показатели развития мускулатуры и подкожного жиротложения, вносят значительный вклад в межгрупповую изменчивость. Простое сопоставление средних величин периметров тела в трех выборках показывает статистически значимые различия по обхватам груди, бедер (ягодиц) и голени: у русских мужчин эти показатели больше, чем у алтайцев и тувинцев. В то же время, отсутствуют статистически значимые различия по одному из достаточно информативных показателей в отношении величины центрального (абдоминального) жиротложения – обхвату талии. Аналогичные результаты были получены по материалам исследований морфологического разнообразия населения СССР в 1973-1984 годах. Наибольшей величиной обхватных размеров тела характеризуются русские выборки и народы Прибалтики. В то же время, среди европеоидного населения России русские отличаются относительным преобладанием поперечного развития корпуса по сравнению с верхними конечностями (некоторой центрипетальностью), и по обхвату талии в меньшей степени отличаются от монголоидных групп, в частности, алтайцев и тувинцев. Межгрупповая изменчивость подкожного жиротложения также обнаруживает этническую (и даже расовую) специфику: южно-сибирские группы в целом отличаются повышенным жиротложением. Кроме того, у алтайцев по сравнению с русскими значимо больше подкожного жира над трицепсом и на предплечье, а у тувинцев – над бицепсом и на животе 2, что согласуется с результатами исследований 1973-1984 годов, где авторы обнаружили самую большую жировую складку на животе при среднем развитии жиротложения у представителей монголоидных групп и высказали предположение о расовых особенностях локализации подкожного жира [Клевцова, 1984; Дерябин, Пурунджан, 1990; Антропозология Центральной Азии, 2005].

Показатели биоимпедансного анализа не выявили какой-либо специфики в количестве абсолютной и относительной жировой массы у мужчин трех выборок. Высокие абсолютные значения количества безжировой (БМТ), активной клеточной (АКМ) и скелетно-мышечной (СММ) масс тела характерны для русских мужчин по сравнению с алтайцами и тувинцами. Здесь необходимо добавить, что все эти показатели обнаруживают высокую корреляционную связь с длиной и массой тела ($r = 0,5-0,7$). Относительное количество АКМ (%АКМ) и СММ (%СММ) выше у алтайцев и достоверно отличается от этих показателей у русских и тувинцев. Величина %АКМ и %СММ в безжировой массе тела служат коррелятами двигательной активности и уровня физической работоспособности, что, по-видимому, объясняет повышенные значения данных показателей у алтайцев [Соболева с соавт., 2014]. В алтайской выборке процент мужчин, профессионально занимающихся спортом, несколько выше, чем в двух других – 25% против 18% и 13% у русских и тувинцев соответственно. Надо признать, что показатели биоимпедансного анализа обладают большей информативностью при изучении внутригрупповой изменчивости, обусловленной полом, возрастом, уровнем физической активностью или метаболическими нарушениями [Хомякова с соавт., 2020б].

Обращает на себя внимание хорошая работоспособность индексов, в расчетные формулы которых входят обхват талии, обхват бедер и длина тела (WHR, WHtR и BAI), статистически значимые различия получены для каждого из них между русскими и южно-сибирскими выборками (табл.1). По мнению многих исследователей, все эти показатели направлены на выявлении особенностей распределения подкожного жиротложения не только на внутригрупповом уровне (пол, возраст, физическая активность и т.д.), но и на межгрупповом при поиске этнической обусловленности метаболических рисков [Ashwell, Hsieh, 2005; Ashwell et al., 2011; Bergman et al., 2011; Després, 2012]. Очевидны значимые различия по соотношению обхват талии/обхват бедер (WHR) между русскими мужчинами и выборками алтайцев и тувинцев: обхват талии у русских меньше (хотя и не достоверно), а обхват бедер больше. Величина ин-

декса $\geq 0,9$ у русских встречается менее чем в 2% случаев, у алтайцев и тувинцев при равенстве средних величин в 7,5 и 9,8% случаев соответственно, что свидетельствует о большей частоте встречаемости таких вариантов телосложения, когда обхват талии почти равен обхвату бедер.

Аналогичная ситуация сложилась и при анализе межгрупповой изменчивости индекса WHtR (отношения талии к росту): у русских обхват талии меньше, а длина тела значительно больше, чем у алтайцев и тувинцев и соответственно среднее значение этого показателя достоверно меньше в выборке русских (табл.1). У русских мужчин показатель WHtR $\geq 0,5$ встречается в 7% случаев, у алтайцев и тувинцев – в 11 и 20% соответственно. По результатам популяционных исследований европеоидного, монголоидного и центрально-американского населения в разных странах так называемая «точка отсечения» (граничное значение) индекса WHtR, равная 0,5, рассматривается как показатель развития центрального ожирения и увеличения кардиометаболических рисков [Browning et al., 2010; Zeng et al., 2014; Rajput et al., 2014; Corrêa et al., 2019; Tomas et al., 2019]. Таким образом, можно говорить о более выраженной предрасположенности к центральному ожирению у алтайцев и, особенно, тувинцев, что подтверждается и более высокими коэффициентами корреляции данного показателя с кожно-жировыми складками на животе (0,70-0,74 в южносибирских выборках, 0,6 – у русских). На примере алтайской выборки был показан высокий уровень связи WHtR с показателями локальной импедансометрии – индексами подкожного и висцерального жира [Роккина с соавт., 2021]. Индекс BAI (соотношение бедер и длины тела) не вносит какой-либо новой информации в сравнительный анализ показателей жиротложения, а скорее подтверждает полученные ранее выводы о большей предрасположенности к развитию жиротложения у алтайцев и тувинцев. Мы использовали этот показатель для проверки утверждения Бергмана с соавторами о вполне надежной оценке количества жира в организме взрослых мужчин и женщин разных национальностей без привлечения сложной техники и численной коррекции [Bergman et al., 2011]. BAI демонстрирует высокий уровень корреляционной связи с ИМТ и

индексом WHtR ($r = 0,76-0,85$) и несколько ниже ($r = 0,53-0,68$) с величиной кожно-жировых складок на корпусе и с обхватами талии и бедер во всех трех выборках (у тувинцев самый высокий). В то же время необходимо отметить, что BAИ страдает обычным недостатком индексов – наличием корреляции ($r = -0,43$) с признаком, стоящим в знаменателе, т.е. с длиной тела.

Таким образом, все индексы в процессе межгруппового анализа показали согласованные результаты и могут служить полезным инструментом не только клинического скрининга, но и для межпопуляционных сравнений регионально-жироотложения в отсутствие других антропометрических признаков. Все же, по мнению большинства исследователей, самым простым и информативным является индекс WHtR (соотношение обхвата талии и дины тела). Этот показатель решает проблему разных граничных значений обхвата талии и ИМТ для европеоидного и монголоидного населения при выявлении рисков заболеваемости [Ashwell, Hsieh, 2005; Browning et al., 2010; Ashwell et al., 2011; Zeng et al., 2014; Ashwell, Gibson, 2016; Corrêa et al., 2019].

Проведение дискриминантного канонического анализа по разным наборам признаков позволило проанализировать соотносительную изменчивость обхватных размеров тела и кожно-жировых складок в трех выборках и определить основные направления и масштаб межгрупповых различий (табл. 2). Отчетливо выделяются две оси изменчивости: первая – между русскими и южно-сибирскими выборками, вторая – между алтайцами и тувинцами. У русских мужчин преимущественно развиты объемы груди, голени и ягодиц, у алтайцев и тувинцев объемы талии и плеча. В свою очередь, алтайцы отличаются от тувинцев несколько большим развитием обхвата груди и плеча. Анализ подкожного жиротложения свидетельствуют о более значительной дифференциации южно-сибирских групп, и, несмотря на невысокий уровень дискриминации, различия между двумя выборками по 1-ой канонической переменной достоверны. Самыми информативными для определения топографии жиротложения оказались кожно-жировые складки на животе и верхней конечности (табл. 2), соотносительная изменчивость которых наиболее ярко проявилась между алтайца-

ми и тувинцами. Тем не менее, 2-я каноническая переменная демонстрирует специфику жиротложения у русских мужчины по сравнению с южно-сибирскими группами (особенно с алтайцами) – жиротложение на спине относительно больше, чем в других точках тела.

Результаты канонического анализа по комплексу признаков подтвердили основные направления межгрупповой изменчивости по системам обхватных признаков и подкожного жиротложения, в целом суммируя выявленные специфические черты телосложения в каждой из трех выборок (табл. 2, рис. 3). Аналогичные результаты были получены при изучении географического разнообразия строения тела по материалам 1973-1974 годов обследования мужского населения СССР [Дерябин, Пурунджан, 1990]. Проведение канонического анализа по 67 этнотерриториальным группам молодых мужчин в возрасте 18-20 лет позволило авторам выделить основные морфологические типы, к которым мы можем отнести и наши исследуемые выборки. Русские мужчины по всем полученным в ходе сравнительного анализа характеристикам являются представителями центрально-восточно-европейского подтипа восточноевропейского типа и отличаются от южно-сибирских групп общей макросомностью телосложения с наибольшей величиной обхватных размеров тела при среднем развитии подкожного жиротложения в основном в области спины и в значительно меньшей степени в области живота. Алтайцы и тувинцы по особенностям телосложения могут быть отнесены к центральноазиатскому морфологическому типу, характерному для большинства групп сибирских монголоидов. Несмотря на определенную морфологическую дифференциацию сибирских групп, очевидна их большая близость между собой при сравнении с представителями европеоидного населения России, что дало основание для выделения морфологического типа, являющегося фактически морфологической расой [Клевцова, 1984; Дерябин, Пурунджан, 1990; Хомякова, Балинова, 2020a]. Основными характеристиками этого типа (исключая продольные размеры тела) является общая микросомность и сочетание меньших обхватов груди, ягодиц и голени с большим обхватом талии и подкожным жиротложением в области живота.

Можно процитировать точное определение телосложения монголоидов, сформулированное Н.И. Клевцовой – «...имеют в целом более цилиндрическую форму туловища без выраженного перехвата в талии» [Клевцова, 1984]. Таким образом, можно предположить, что преемственность структуры межгрупповой изменчивости в ряду поколений свидетельствует о генетической обусловленности основных типологических характеристик телосложения в различных этно-территориальных группах под влиянием экологических (долгосрочных) факторов. В то же время, очевидно влияние краткосрочных (социально-экономических и культурных) факторов на увеличение жировотложения. Сам термин «эпидемия ожирения» предполагает распространенность этого явления во многих странах мира, столкнувшихся с проблемой ожирения во всех возрастных группах, социальных слоях и этнических группах. В то же время, современные тенденции изменчивости краткосрочных факторов (питание, физическая активность и т.д.), по-видимому, не оказывают влияния на специфику регионального распределения жировотложения, о чем свидетельствуют многочисленные исследования этнической обусловленности центрального типа жировотложения [Клевцова, 1984; Дерябин, Пурунджан, 1990; Антропология..., 2005; Beall, Goldstein, 1992; Wildman et al., 2004, Wells, 2012а,б; Zeng et al., 2014; Leonard, 2018].

К ограничениям исследования можно отнести различия в среднем возрасте и процентном соотношении возрастных категорий в трех выборках: у русских возрастная категория ≥ 25 лет составляет 13%, у алтайцев – 25%, у тувинцев – 10%.

Заключение

Проведение дискриминантного канонического анализа подтвердило обоснованность использования индексов WHR, WHtR и BAI для популяционного скрининга и выявления предрасположенности к центральному типу ожирения как предиктора различных заболеваний. Согласованность полученных результатов дает основание предполагать, что соотносительная изменчивость периметров тела и подкожного

жировотложения, как основа телосложения, имеет определенную этническую (и расовую) обусловленность. Трудно выделить ведущие компоненты этнической принадлежности, которые определяли бы специфику того или иного морфологического типа. Можно предположить совокупное влияние нескольких важных факторов – генетическое своеобразие как результат адаптации, морфологическая изменчивость, культурные традиции в питании и образе жизни, изменчивость процессов роста и созревания. Современное состояние проблемы вариативности указанных компонентов и связанных с ними рисков заболеваемости бесспорно требует дальнейших исследований.

Благодарности

Исследование выполнено в рамках плановой темы АААА-А19-119013090163-2 – «Антропология евразийских популяций (биологические аспекты)»

Библиография

Антропозология Центральной Азии. Под ред. Т.И. Алексеевой, В.А. Бацевича, Р.М. Мунчаева и др. М.: Научный мир, 2005. С. 6-126.

Бондарева Э.А., Махалин А.В., Попова Е.В., Задорожная Л.В., Хомякова И.А. с соавт. Предрасположенность к ожирению среди различных этнических групп на территории России и Монголии, обусловленная полиморфизмом гена *FTO* // Вестник Московского университета. Серия 23. Антропология, 2018. №4. С. 43–48. DOI: 10.32521/2074-8132.2018.4.043-048.

Бондарева Э.А., Задорожная Л.В., Хомякова И.А., Пермьякова Е.Ю., Година Е.З., Гундэгмаа Л., Отгон Г. Полиморфизм гена *FTO* как фактор предрасположенности к центральному ожирению у монголов // Вестник Московского университета. Серия 23. Антропология, 2019. № 3. С. 55–66. DOI: 10.32521/2074-8132.2019.3.055-066.

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

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

Дерябин В.Е. Лекции по общей соматологии человека. Часть I. М., 2008. С. 138-140.

Клевцова Н.И. Основные направления межгрупповой изменчивости строения тела у тувинцев // Антропо-экологические исследования в Туве. М.: Наука, 1984. С. 125-157.

Лутовинова Н.Ю., Уткина М.И., Чтецов В.П. Междоисциплинарные проблемы изучения вариаций подкожного жира // Вопросы антропологии, 1970. Вып. 36. С.32–53.

Николаев Д.В., Смирнов А.В., Бобринская И.Г., Руднев С.Г. Биоимпедансный анализ состава тела. М.: Наука, 2009. 392 с.

Роккина А.Н., Праведникова А.Э., Шидловский Ю.В., Попова Е.В., с соавт. Индексы подкожного и висцерального жира отложения и их связь с комплексом эндогенных и экзогенных факторов в группе взрослого населения Республики Алтай // Вестник Московского университета. Серия 16. Биология, 2021. Т. 76. № 1. С. 33–40.

Соболева Н.П., Стерликов С.А., Руднев С.Г., Николаев Д.В., Старунова О.А. с соавт. Биоимпедансное исследование состава тела населения России. М., 2014. 493 с.

Хомякова И.А., Балинова Н.В. Антропологические исследования в Туве и Северной Монголии: тувинцы, тувинцы-тоджинцы, цаатаны // Вестник Московского университета. Серия 23. Антропология, 2017а. № 2. С. 12–25.

Хомякова И.А., Балинова Н.В. Антропологические исследования в Республике Алтай: предварительный анализ морфологических особенностей северных и южных алтайцев // Вестник Московского университета. Серия 23. Антропология, 2017б. №4. С. 28–41. DOI: 10.32521/2074-8132.2017.4.028-041.

Хомякова И.А., Балинова Н.В. Антропологические исследования в Южной Сибири и Северной Монголии: анализ морфологических особенностей тувинцев, цаатанов, алтайцев // Известия Института антропологии МГУ [Электронный ресурс] / Под ред. И.В. Пере-

возчикова и др. М.: Изд-во Московского университета, 2020а. Вып. 8. С. 78–102. ISBN 978-5-19-011566-6.

Хомякова И.А., Балинова Н.В., Задорожная Л.В., Попова Е.В. с соавт. Влияние физической активности на морфологический статус мужчин коренного населения Республики Алтай // Вестник Московского университета. Серия 23. Антропология, 2020б. № 4. С. 32–47. DOI: 10.32521/2074-8132.2020.4.032-047.

Сведения об авторах

Хомякова Ирина Анатольевна, к.б.н.; ORCID ID: 0000-0002-2811-2034; irina-khomyakova@yandex.ru;

Балинова Наталья Валерьевна, к.б.н.; ORCID ID: 0000-0001-9493-6544; balinovs@mail.ru;

Задорожная Людмила Викторовна, к.б.н.; ORCID ID: 0000-0002-3143-3226; tumla@rambler.ru;

Анисимова Анна Викторовна, ORCID ID: 0000-0003-4584-4867; anna.anisimova@anthropos.msu.ru;

Бондарева Эльвира Александровна, к.б.н.; ORCID ID: 0000-0003-3321-7575; Bondareva.E@gmail.com.

Поступила в редакцию 30.11.2021,
принята к публикации 20.12.2021.

Khomyakova I.A.¹⁾, Balinova N.V.²⁾, Zadorozhnaya L.V.¹⁾,
Anisimova A.V.¹⁾, Bondareva E.A.¹⁾

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

2) *Research Centre for Medical Genetics, Moskvorech'ye st., 1, Moscow, 115522, Russia*

INTERGROUP VARIABILITY OF BODY CIRCUMFERENCES AND SUBCUTANEOUS FAT DEPOSITION IN YOUNG MEN OF DIFFERENT ETHNIC GROUPS

Introduction. *This study is devoted to intergroup variability of body circumferences, degree and topography of subcutaneous fat deposition in samples of young men of different ethnic backgrounds.*

Materials and Methods. *We used anthropometric survey data from Russian men from various regions of Russia, indigenous Altaians and Tuvans from the Altai and Tyva Republics measured in the period from 2015 to 2019. Anthropometric measurements were performed according to standard methods of the Research Institute and the Museum of Anthropology of Moscow State University using GPM (DKSH, Switzerland) and Holtain (Holtain Ltd, UK) anthropometric instruments. Body composition was assessed by bioelectrical impedance analysis using ABC-02 Medass (Medass, Russia). We analyzed body circumferences, the value of fat and skin folds in various points of the body, bioimpedance measurements, and central fat deposition indices. Mathematical processing of the data was performed using the standard Statistica 10 software package. Discriminant (canonical) analysis was performed to study the topography of subcutaneous fat deposition. The materials have been collected from the population of these territories randomly and anonymously, according to the rules of bioethics and protocols of informed consent.*

Results. A comparative analysis of the main statistical parameters in three ethnic samples of men showed no significant differences in body mass index, the amount of fat mass, and most circumferences measurements. Intergroup variability was clearly evident in the thickness of fat and skin folds, in the index of central obesity (waist-to-height ratio), in the waist-to-hip ratio, and in the body adiposity index (BAI). In Tuvans, the value of fat and skin folds in the abdominal area and on the inner surface of the shoulder is significantly greater than in Russians and Altaians; in Russians, the mean values of all fat deposition indices are significantly lower than in Altaians and Tuvans. The canonical analysis of the set of body circumferences and fat and skin folds showed the predominant development of waist and shoulder circumferences and subcutaneous fat deposition on the body in Altaians and Tuvans as compared to Russians.

Conclusions. The nature of intergroup variability indicates a predisposition of the Altaians and Tuvans to the central type of fat deposition, which can be regarded as a result of adaptation under environmental stress in most Mongoloid populations of Southern Siberia.

Keywords: human morphology, ethnicity; anthropometry; subcutaneous fat deposition; abdominal fat deposition; body composition

References

- Antropoekologiya Central'noj Azii*. Pod red. T.I. Alekseevoj, V.A. Bacevicha, R.M. Munchaeva i dr. [Anthropological ecology of Central Asia. Eds. T. I. Alekseeva, V. A. Batshevich, R. M. Munchaev et al.]. M.; Scientific World Publ, 1990, pp. 6-126. (In Russ.).
- Bondareva E.A., Mahalin A.V., Popova E.V., Zadorozhnaya L.V., Homyakova I.A. et al. Predraspolozhennost' k ozhireniyu sredi razlichnyh etnicheskikh grupp na territorii Rossii i Mongolii, obuslovlennaya polimorfizmom gena FTO [Obesity predisposition associated with FTO gene polymorphism among different ethnic groups of Russia and Mongolia]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya], 2018, 4, pp. 43–48. DOI: 10.32521/2074-8132.2018.4.043-048. (In Russ.).
- Bondareva E.A., Zadorozhnaya L.V., Khomyakova I.A., Permiakova E.Yu., Godina E.Z., Gundegmaa L., Otgon G. Polimorfizm gena fto kak faktor predraspolozhennosti k tsentral'nomu ozhireniyu u mongolov [Relationship between FTO gene polymorphism with central obesity in ethnic Mongolians]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya], 2019, 3, pp. 55–66. DOI: 10.32521/2074-8132.2019.3.055-066. (In Russ.).
- Bunak V.V. *Antropometriya* [Anthropometry]. Moscow, Uchpedgiz Publ., 1941, 368 p. (In Russ.).
- Deryabin V.E., Purundzhan A.L. *Geograficheskie osobennosti stroeniya tela naseleniya SSSR*. Moscow, MSU Publ., 1990. 192 p. ISBN 5-211-00927-4. (In Russ.).
- Deryabin V.E. *Lekcii po obshchej somatologii cheloveka. CHast' I*. [Lectures on general human somatology. Part I]. Moscow, 2008, pp. 138–140. (In Russ.).
- Klevcova N.I. Osnovnye napravleniya mezhruppovoj izmenchivosti stroeniya tela u tuvincev [The main directions of intergroup variability of body structure among Tuvans] // In: *Antropo-ekologicheskie issledovaniya v Tuve* [Anthropo-ecological studies in Tuva]. Moscow, Science Publ., 1984. pp 125-157. (In Russ.).
- Lutovinova N.YU., Utkina M.I., Chtecov V.P. Metodicheskie problemy izucheniya variacij podkozhnogo zhira [Methodical problems of studying subcutaneous fat variations]. *Voprosy antropologii* [Anthropology Bulletin], 1970, 36, pp. 32–53. (In Russ.).
- Nikolaev D.V., Smirnov A.V., Bobrinskaya I.G., Rudnev S.G. *Bioimpedansnyj analiz sostava tela* [Bioimpedance analysis of body composition]. Moscow: Nauka, 2009. 392 p. (In Russ.).
- Rokkina A.N., Pravednikova A.E., Shidlovskij YU.V., Popova E.V. et al. Indeksy podkozhnogo i visceral'nogo zhirootlozheniya i ih svyaz' s kompleksom endogennyh i ekzogennyh faktorov v gruppe vzroslogo naseleniya Respubliki Altaj. [Subcutaneous and visceral fat indices and their relationship with the complex of endogenous and exogenous factors in the group of adult population of the Altai Republic] *Vestnik moskovskogo universiteta. Seriya 16. Biologiya* [Moscow University Biology Bulletin], 2021, 76 (1), pp. 33–40. (In Russ.).
- Soboleva N.P., Sterlikov S.A., Rudnev S.G., Nikolaev D.V., Starunova O.A. et al. *Bioimpedansnoe issledovanie sostava tela naseleniya Rossii* [Bioimpedance study of the body composition of the Russian population]. Moscow, 2014. 493 p. (In Russ.).
- Homyakova I.A., Balinova N.V. Antropologicheskie issledovaniya v Tuve i Severnoj Mongolii: tuvincy, tuvincytodzhincy, caatany. [Anthropological studies in Tuva and Northern Mongolia: Tuvans, Tozhu Tuvans, Tsaatans]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya], 2017a, 2, pp. 12–25. (In Russ.).
- Homyakova I.A., Balinova N.V. Antropologicheskie issledovaniya v Respublike Altaj: predvaritel'nyj analiz morfologicheskikh osobennostej severnyh i yuzhnyh altajcev [Anthropological research in the Altai Republic: Preliminary analysis of the morphological features of the Southern and Northern Altaians]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya], 2017b, 4, pp. 28–41. DOI: 10.32521/2074-8132.2017.4.028-041. (In Russ.).
- Homyakova I.A., Balinova N.V. Antropologicheskie issledovaniya v Yuzhnoj Sibiri i Severnoj Mongolii: analiz morfologicheskikh osobennostej tuvincev, caatanov, altajcev. [Anthropological studies in Southern Siberia and

Northern Mongolia: analysis of morphological features of Tuvsans, Tsaatans, Altaians]. In: *Izvestiya Instituta antropologii MGU [Elektronnyj resurs]. Pod red. I.V. Perevozchikova i dr.* [News of the Institute of Anthropology of Moscow State University. Electronic resource. Ed. by I.V. Perevozchikov et al.], Moscow, MSU Publ., 2020a, 8, pp. 78-102. (In Russ.).

Homyakova I.A., Balinova N.V., Zadorozhnaya L.V., Popova E.V. et al. Vliyanie fizicheskoy aktivnosti na morfologicheskij status muzhchin korennogo naseleniya Respubliki Altaj [Influence of physical activity on the morphological status of men of the indigenous population of the Altai Republic]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya] 2020b, 4, pp. 32-47. DOI: 10.32521/2074-8132.2020.4.032-047.

Ahmed S.M., Ismail S.A. Cut-off measurement of waist circumference for the diagnosis of abdominal obesity in a population of Erbil City, Iraq. *Invest. Clin.*, 2019, 60 (3), pp. 213–220. DOI: 10.22209/IC.v60n3a03.

Ashwell M., Hsieh S.D. Six reasons why the waist-to-height ratio is a rapid and effective global indicator for health risks of obesity and how its use could simplify the international public health message on obesity. *Int. J. Food Sci. Nutr.*, 2005, 56 (5), pp. 303-307. DOI: 10.1080/09637480500195066.

Ashwell M., Gunn P., Gibson S. Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.*, 2011, 13 (3), pp. 275-286. DOI: 10.1111/j.1467-789X.2011.00952.x.

Ashwell M., Gibson S. Waist-to-height ratio as an indicator of 'early health risk': simpler and more predictive than using a 'matrix' based on BMI and waist circumference. *BMJ Open*, 2016, 6, e010159. DOI: 10.1136/bmjopen-2015-010159.

Bergman R.N., Stefanovski D., Buchanan T.A., Sumner A.E., Reynolds J.C., Sebring N.G., Xiang A.H., Watanabe R.M. A Better Index of Body Adiposity. *Obesity*, 2011, 19, pp. 1083–1089. DOI:10.1038/oby.2011.38.

Beall C.M., Goldstein M.C. High Prevalence of Excess Fat and Central Fat Patterning among Mongolian Pastoral Nomads. *Am. J. Hum. Biol.*, 1992, 4 (6), pp. 747–756.

Browning L.M., Hsieh S.D., Ashwell M. A systematic review of waist-to-height ratio as a screening tool for the prediction of cardiovascular disease and diabetes: 0.5 could be a suitable global boundary value. *Nutrition Research Reviews*, 2010, 23, pp. 247–269. DOI: 10.1017/S0954422410000144.

Corrêa M.M., Facchini L.A., Thumé E., Oliveira E.R.A., Tomasi E. The ability of waist-to-height ratio to identify health risk. *Rev. Saude Publica*, 2019, 53 (66). DOI: 10.11606/s1518-8787.2019053000895.

Gavin J.R. 3rd, Fox K.M., Grandy S. Race/Ethnicity and gender differences in health intentions and behaviors regarding exercise and diet for adults with type 2 diabetes: A cross-sectional analysis. *BMC Public Health*, 2011, 11, p. 533. DOI: 10.1186/1471-2458-11-533.

Despres J.P. Health consequences of visceral obesity. *Ann. Med.*, 2001, 33(8), pp. 534-541.

Després J.P. Body fat distribution and risk of cardiovascular disease. *Circulation*, 2012, 126 (10), pp. 1301-1313. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.111.067264.

Leonard W.R. Centennial perspective on human adaptability. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 2018, 165, pp. 813–833. DOI: 10.1002/ajpa.23401.

Pasanta D., Htun K.T., Pan, J., Tungjai M. et al. Waist circumference and BMI are strongly correlated with MRI-derived fat compartments in young adults. *Life*, 2021, 11, 643. DOI: 10.3390/life11070643.

Rajput R., Rajput M., Bairwa M., Singh J. et al. Waist height ratio: A universal screening tool for prediction of metabolic syndrome in urban and rural population of Haryana. *Indian J. Endocr. Metab.*, 2014, 18, pp. 394-399. DOI: 10.4103/2230-8210.131201.

Tomas Ž., Škarić-Jurić T., Zajc Petranović M., Jalšovec M. et al. Waist to height ratio is the anthropometric index that most appropriately mirrors the lifestyle and psychological risk factors of obesity. *Nutrition & Dietetics*, 2019, 76 (5), pp. 539-545. DOI: 10.1111/1747-0080.12520.

Wildman R.P., Gu D., Reynolds K., Duan X., He J. Appropriate body mass index and waist circumference cutoffs for categorization of overweight and central adiposity among Chinese adults. *Am. J. Clin. Nutr.*, 2004, 80, pp. 1129–1136.

Wells J.C.K. Ecogeographical associations between climate and human body composition: analyses based on anthropometry and skinfolds. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 2012a, 147, pp. 169–186. DOI: 10.1002/ajpa.21591.

Wells J.C.K. Ethnic variability in adiposity, thrifty phenotypes and cardiometabolic risk: addressing the full range of ethnicity, including those of mixed ethnicity. *Obesity reviews*, 2012b, 13 (2), pp. 14–29. DOI: 10.1111/j.1467-789X.2012.01034.x.

Zeng Q., He Y., Dong S., Zhao X. et al. Optimal cut-off values of BMI, waist circumference and waist: height ratio for defining obesity in Chinese adults. *British Journal of Nutrition*, 2014, 112, pp. 1735–1744. DOI: 10.1017/S0007114514002657.

Information about Authors

Khomyakova Irina A., PhD; ORCID ID: 0000-0002-2811-2034; irina-khomyakova@yandex.ru;

Balinova Natalia V., PhD; ORCID ID: 0000-0001-9493-6544; balinovs@mail.ru;

Zadorozhnaya Liudmila V., PhD; ORCID 0000-0002-3143-3226; mumla@rambler.ru;

Anisimova Anna V., ORCID ID: 0000-0003-4584-4867; anna.anisimova@anthropos.msu.ru;

Bondareva Elvira A., PhD; ORCID ID: 0000-0003-3321-7575; Bondareva.E@gmail.com.

Chanak M., Bose K.

*Department of Anthropology, Vidyasagar University,
Midnapore-721102, West Bengal, India*

A CROSS-SECTIONAL STUDY ON BLOOD PRESSURE AND OBESITY AMONG RURAL ADULTS OF PASCHIM MEDINIPUR, WEST BENGAL, INDIA

Background. *Obesity is considered a major health problem in both developed and developing countries. Both hypertension and obesity are accountable for the increased risk of all-cause and cardiovascular mortality, and often they occur together. The objective of the present study was to know the prevalence of overall obesity ($BMI \geq 25.0$) and hypertension among rural adults. The present study determined the age trend on obesity and hypertension among rural adults of Daspur I block, Paschim Medinipur.*

Materials and methods. *A community based cross-sectional study was conducted among 805 rural adults (Males=396; Females=409) of Daspur I block, Paschim Medinipur district, West Bengal, from August to December 2019.*

Results. *In the present study, the total prevalence of overall obesity was 22.4% (19.7% in males and 24.9% in females) and hypertension was 36.8% (32.8% in males and 40.6% in females). The prevalence of both obesity and hypertension was much higher in case of female participants. Obesity was more among middle aged males and females. There was a significant association between obesity and blood pressure.*

Conclusion. *Our study revealed a high prevalence of obesity and hypertension among rural adults. In overall, the risk of obesity and hypertension was greater in females. There was a significant association between age and being obese and hypertensive.*

Keywords: Obesity; Blood pressure; Hypertension; Rural Adults; Age Group; India

Introduction

Hypertension is a demonstrated risk factor that leads to myocardial infarction, ischemic heart disease, stroke, renal failure, and death [Kearney, 2005; James, 2014]. Obesity increases the risk of morbidity from hypertension, dyslipidaemia, coronary heart disease (CHD), diabetes, stroke and heart failure [Corrigan et al., 1991; Peeters, 2003; Jensen, 2014; Alagiakrishnan, 2016]. Both hypertension and obesity are accountable for the increased risk of all-cause and cardiovascular mortality [Lewington, 2002; Whitlock, 2009; Berrington, 2010], and often they occur together [Jordan, 2012]. In many developing countries, socio-economic and demographic transitions have contributed to the burden of hypertension and obesity on individuals, society, and the economy [Kearney, 2005; Kotchen, 2010], and the transition of morbidity from communicable diseases to non-communicable diseases [Boutayeb, 2006; Lopez, 2006]. With urbanization and industrialization, the standard of living continues to improve particularly in developing countries. This has resulted in weight gain and obesity, which jeopardizes the health of citizens. In developing countries, both among adults and children obesity is perhaps the most prevalent form of malnutrition. Studies have demonstrated that obesity is associated with systolic blood pressure (SBP) and diastolic blood pressure (DBP) elevation, dyslipidaemia, diabetes, and many other diseases [Freedman, Perry, 2000; Sorof, Daniels, 2002; Yusuf et al., 2005]. The consequences of obesity and its burden on health is expected to reach epidemic proportions in developing countries like India [Srikanth, 2011]. There have been reports of an increase in the dimension of this problem in the high socio-economic group in India. The relationship between body mass index (BMI)(kg/m²) and blood pressure has long been the subject of epidemiological research. There were also reports that indicate positive association of BMI (kg/m²) and blood pressure among Asian populations. Rapid economic development and modernization with changing life style factors in India has an increasing trend of hypertension especially among urban population [Srikanth, 2011]. There was a stronger relationship between hypertension and general obesity as compared to the relationship be-

tween hypertension and either overweight or central obesity among both sexes [Wang et al., 2014].

The relevance of both obesity and hypertension, as major public health challenges, is increasing worldwide. In comparison with the year 2000, the number of adults with hypertension is predicted to increase by ~60% to a total of 1,56 billion by the year 2025 [Kearney, 2005]. Worldwide excess body weight is the sixth most important risk factor contributing to the overall burden of the disease [Haslam, James, 2005]. More than 1 billion adults and 10% of children are now classified as overweight or obese [Haslam, James, 2005].

In India the prevalence of overweight and obesity is alarmingly growing faster than the global average (years). For instance, the prevalence of overweight increased significantly among females from 8.4% to 15.5% between 1998 and 2015, and the prevalence of obesity increased from 2.2% to 5.1% over the same time period [Luhar et al., 2020; NFHS-2, 2000; NFHS-3, 2007; NFHS-4, 2007]. Despite the above figures, in India only a few studies have attempted to estimate future trends in overweight and obesity. One study that reports on global trends estimated that by 2030, 27.8% of all Indians would be overweight, and 5.0% obese [Kelly et al., 2008; Luhar et al., 2020]. Another study estimated that in rural India around 20.0% adults will be either overweight or obese by 2030 [Swain, Chowdhury, 2018; Luhar et al., 2020].

Presently, obesity and hypertension are a major health problem throughout the world. Although there are many studies that have discussed obesity and blood pressure in urban settings, however only a few studies have been conducted in rural settings about this dreaded condition. In India, numerous studies have been conducted on the prevalence of hypertension and obesity, but there is a need for more information about the topic. There are no documented studies related to obesity and hypertension in this block. Hence the present study is an endeavour to understand the obesity and hypertension situation of rural adults of Daspur I block, Paschim Medinipur district, West Bengal, India. This study aimed to investigate the prevalence of obesity and hypertension and their association with age (years) among the rural adults of Daspur I block, Paschim Medinipur district, West Bengal, India.

Materials and methods

A random sample of 805 rural individuals (aged above 18 years) were included in this cross-sectional study. This cross-sectional study was conducted among rural adults of Daspur I block, Paschim Medinipur district, West Bengal, India from the period of August to December, 2019. Data were collected from 4 villages (Rajnaragar, Gokulnagar, Jadupur, Ramdebpur) under Daspur I block of Paschim Medinipur district, West Bengal, India. Data were collected by house-to-house survey and a semi-structured pretested questionnaire was used in this study. The participants were free from any physical deformities. Age (years) of the participants was recorded from Government issued identity proofs.

All anthropometric measurements were taken by the first author using standard procedures [Lohman et al., 1988]. After obtaining informed oral consent from all participants the height (cm), weight (kg) and the blood pressure (mmHg) of the subjects were measured. Height (cm) was measured using Martin's anthropometric rod to the nearest 0.10 cm. The participants were asked to stand erect without shoes, heels joined together, and eyes directed forward. Weight (kg) was measured with a portable weighing machine that was kept on a firm horizontal flat surface. Measurement of height (cm) and weight (kg) were taken with participants wearing light cloth without shoes and weight was recorded to the nearest 0.5 kg.

The blood pressure of the studied participants was measured using OMRON [Digital Automatic Blood Pressure Monitor]. The blood pressure in the left arm was measured after resting for at least five minutes. The blood pressure was taken in the sitting position, legs uncrossed, with the arm resting on a table and the ante-cubital fossa at the level of the lower sternum. Three blood pressure readings were measured to the nearest mmHg three minutes apart. The average of the two measurements was recorded.

The frequency of hypertension was determined using the JNC VII classification of blood pressure (table 1).

Intra-observer and inter-observer technical errors of the measurements (TEM) were calculated

Table 1. The frequency of hypertension was determined using the JNC VII classification of blood pressure

Таблица 1. Критерии, использованные для определения категорий артериального давления

Category	SBP (mmHg)	DBP (mmHg)
Normal	<120	<80
Prehypertension	120–139	80-90
Hypertension	≥140	≥90

to determine the accuracy of the measurements using the standard procedure [Ulijaszek, Kerr, 1999]. To calculate TEM, a total of 50 adults, other than those covered in the present study were measured by the first author. The TEM was calculated using the following standard equation: $TEM = \sqrt{(\sum D^2 / 2N)}$, (D= Difference between the measurements, N= Number of individuals). The coefficient of reliability (R) was calculated from TEM using the following standard equation: $R = \{1 - (TEM)^2 / SD^2\}$ (SD= Standard deviation of the measurements).

The intra-observer and inter-observer TEM values were observed to be within the cut-off value (R=0.95) as recommended [Ulijaszek, Kerr, 1999]. Hence, the measurements recorded in the present study were being reliable and reproducible.

Body Mass Index (BMI) was calculated by using the below formula:

$$\text{weight [kg]} / \text{height}^2 [\text{m}].$$

Standard cut-off value of BMI based obesity for both sexes was determined higher than 25.00 kg/m² according to WHO standards (2000).

Chi-square (χ^2) was performed to test for sex differences in the prevalence of BMI based obesity and blood pressure; Chi-square (χ^2) analysis was performed to find out the association of obesity and hypertension with age (years) and the relationship between obesity and hypertension among both sexes. Age groups were prepared using percentiles (25th, 50th and 75th). The total population was classified into 4 age groups: lower age group: ≤ 30 years, middle age group: 31-42 years, 43-54 years and upper age group: ≥ 55 years. A p-value of 0.05 was considered to be statistically significant. All the statistical analyses were conducted in SPSS version 16.0.

Results

Table 2 presents the prevalence of blood pressure among studied participants. The prevalence of normal blood pressure (42.7% vs. 40.8%) and pre-hypertension (24.5% vs. 18.6%) was higher among males than females but the prevalence of hypertension was higher among females (40.6% vs. 32.8%) participants. Overall prevalence of hypertension was 36.8% among studied participants. There was a significant ($p < 0.05$) sex difference on blood pressure among studied participants.

Table 3 presents the prevalence of obesity among studied participants. It was determined that the prevalence of obesity (24.9% vs. 19.7%) was more among female participants and males (80.3% vs. 75.1%) were more non-obese. There was a significant difference ($p < 0.05$) between sex and obesity among studied participants.

Table 4 illustrates the age group wise prevalence of blood pressure and obesity. Among both sexes, the prevalence of normal blood pressure was higher among young individuals, and normal blood pressure decreases with increasing age (years). It was also observed that pre-hypertension is higher among young and middle age groups. Males were more prone to pre-hypertension than females. With increasing age (years), the prevalence of hypertension also increased among both males and females. The prevalence of hypertension among females was higher than males. The association between blood pressure and age groups was highly significant among males and females ($p < 0.001$).

Table 3. Prevalence of obesity among studied participants

Таблица 3. Распространение ожирения в изученной группе

Sex	Non-obese	Obese	Total	χ^2
Male	318 (80.3)	78 (19.7)	396 (100.0)	3.184*
Female	307 (75.1)	102 (24.9)	409 (100.0)	
Total	625 (77.6)	180 (22.4)	805 (100.0)	

Notes. Percentages are presented in the parentheses; Statistically significant at * – $p < 0.05$.

Примечание. Проценты представлены в скобках, уровень значимости различий * – $p < 0.05$.

The prevalence of non-obese individuals was highest among younger age groups and older age groups. Obesity was most prevalent among middle aged individuals. There was a significant association between obesity and age groups among both males ($p < 0.05$) and females ($p < 0.001$).

Association between obesity and blood pressure among studied participants is presented in Table 5. This table indicated that the prevalence of obesity was much higher in case of hypertensive individuals, and it increased from normal stage to hypertension stage in both sexes. It was observed that the prevalence of obesity was higher in case of hypertensive females than in case of hypertensive males (30.1% vs. 26.9%). In addition to that, obesity had a significant ($p < 0.05$) association with blood pressure among males and females.

Table 2. Prevalence of blood pressure among studied participants

Таблица 2. Частота распространения выделенных категорий артериального давления в изученной группе

Sex	Normal	Pre-hypertension	Hypertension	Total	χ^2
Male	169 (42.7)	97 (24.5)	130 (32.8)	396 (100.0)	6.731*
Female	167 (40.8)	76 (18.6)	166 (40.6)	409 (100.0)	
Total	336 (41.7)	173 (21.5)	296 (36.8)	805 (100.0)	

Notes. Percentages are presented in the parentheses; Statistically significant at * – $p < 0.05$.

Примечание. Проценты представлены в скобках, уровень значимости различий * – $p < 0.05$.

Table 4. Age group wise prevalence of hypertension and obesity among studied participants
Таблица 4. Частота встречаемости гипертонии и ожирения в различных возрастных группах

Variables	Sex	Age group (years)					χ^2	
		≤30	31-42	43-54	≥55	Total	M	F
Blood pressure (mmHg)								
Normal	M	71 (62.8)	42 (49.4)	41 (41.0)	15 (15.3)	169 (42.7)	73.047***	70.592***
	F	79 (61.7)	47 (43.1)	26 (35.6)	15 (15.2)	167 (40.8)		
Pre-hypertension	M	30 (26.5)	20 (23.5)	25 (25.0)	22 (22.4)	97 (24.5)		
	F	24 (18.8)	26 (23.9)	11 (15.1)	15 (15.2)	76 (18.6)		
Hypertension	M	12 (10.6)	23 (27.1)	34 (34.0)	61 (62.2)	130 (32.8)		
	F	25 (19.5)	36 (33.0)	36 (49.3)	69 (69.7)	166 (40.6)		
BMI (kg/m ²)	Sex	≤30	31-42	43-54	≥55	Total		
Non-obese	M	94 (83.2)	58 (68.2)	81 (81.0)	85 (86.7)	318 (80.3)	11.013*	24.424***
	F	19 (16.8)	27 (31.8)	19 (19.0)	13 (13.3)	78 (19.7)		
Obese	M	104 (81.2)	65 (59.6)	52 (71.2)	86 (86.9)	307 (75.1)		
	F	24 (18.8)	44 (40.4)	21 (28.8)	13 (13.1)	102 (24.9)		

Notes. M= Male, F= Female; Percentages are presented in the parentheses; Statistically significant at *** – p< 0.001; * – p< 0.05.

Примечание. M= мужчины, F= женщины; Проценты представлены в скобках, уровень значимости различий *** – p< 0.001; * – p< 0.05.

Table 5. Association between obesity and blood pressure among studied participants
Таблица 5. Связь между гипертонией и ожирением в изученной группе

BMI (kg/m ²)	Sex	Blood Pressure				χ^2
		Normal	Pre-hypertension	Hypertension	Total	
Obesity	Male	27 (16.0)	16 (16.5)	35 (26.9)	78 (19.7)	6.399*
	Female	30 (18.0)	22 (28.9)	50 (30.1)	102 (24.9)	7.373*
	Total	57 (17.0)	38 (22.0)	85 (28.7)	180 (22.4)	12.539**

Notes. Percentages are presented in the parentheses; Statistically significant at ** – p< 0.001; * – p< 0.05.
 Примечание. Проценты представлены в скобках, уровень значимости различий ** – p< 0.001; * – p< 0.05.

Discussion

At present, obesity and hypertension are global major public health problems. In developing countries like India, the prevalence of obesity and hypertension has seen an increasing trend. The present study investigated obesity and blood pressure among rural adults of Daspur I Block, Paschim Medinipur, West Bengal, India. Our study has shown that females were more obese (24.9%) and

hypertensive (40.6%) than males when standard cut-offs were used, and the differences were quite significant (p<0.05). Chi-square (χ^2) test analysis on blood pressure with age (years) showed a statistically significant (p<0.05) increase from younger age group to older age group in both sexes. Therefore, based on the findings, we can confirm that age (years) is a risk factor for obesity and hypertension among individuals.

The overall prevalence of hypertension in the present study was found to be 36,8%. Our study had revealed that obesity was associated with increasing blood pressure in both sexes, which indicated that obesity is a risk factor for hypertension. Our study exhibited that females had higher prevalence of hypertension than males, however studies from some countries from different parts of the world (Zambia, Ethiopia) had reported that the prevalence of hypertension was higher among males [Siziya et al., 2012; Haile et al., 2021].

Studies based in different Asian countries like Indonesia [Peltzer, Pengpid, 2018], Thailand [Soitong et al., 2021] and India [Ramkrishnan et al., 2019] has reported a lower prevalence of hypertension as compared with the present study. In Malaysia [Zaki et al., 2021] and Indonesia [Peltzer, Pengpid, 2018], the prevalence of hypertension has been reported to be higher among females, which supports the present study. However, some studies from Bangladesh [Rahman et al., 2021], Thailand [Soitong et al., 2021] and India [Ramkrishnan et al., 2019] have derived a higher prevalence of hypertension in males.

In the Indian context, a study based in Tamil Nadu [Gani et al., 2016] and in West Bengal [Chanak, Bose, 2018] has reported a very high prevalence of hypertension among females, which was much higher than the findings of the present study. Uttarakhand [Thapliyal et al., 2018] males (18.2%) and females (9.7%) showed a much lower preva-

lence of hypertension. There may be numerous reasons for increasing hypertension among rural adults, one reason being higher consumption of salt [Du et al., 2014]. Moreover, in rural settings hypertension is largely left untreated [Chowdhury et al., 2016].

In our study, the overall prevalence of obesity was 22.4%. It was derived from the present study that females possessed a higher risk for developing obesity as compared to males. A study conducted in Ethiopia [Darebo et al., 2019] had resulted in a higher prevalence of obesity among adults as compared to our study. In China, a study [Zhang et al., 2016] has concluded a lower prevalence (14.6%) of obesity than the present study. Similar to our finding, numerous previous studies in Ethiopia [Darebo et al., 2019] have concluded that the prevalence of obesity was higher among females; however, in Tanzania [Zubery et al., 2021] the prevalence of obesity was higher in males.

Concurrent to the present study, other studies from different Asian countries (India, Thailand, Saudi Arabia) have also reported higher prevalence of obesity among females as compared to males. However, in contrary to the present study, some studies from Southern China [Hu et al., 2017] and Nepal [Silvanus et al., 2018] have reported a higher prevalence of obesity among males (Fig.1).

In Indian context, the present study demonstrated that the prevalence of obesity among studied participants was higher (22.4%) as compared with some studies [Binu, Harnagle, 2014; Kumar et

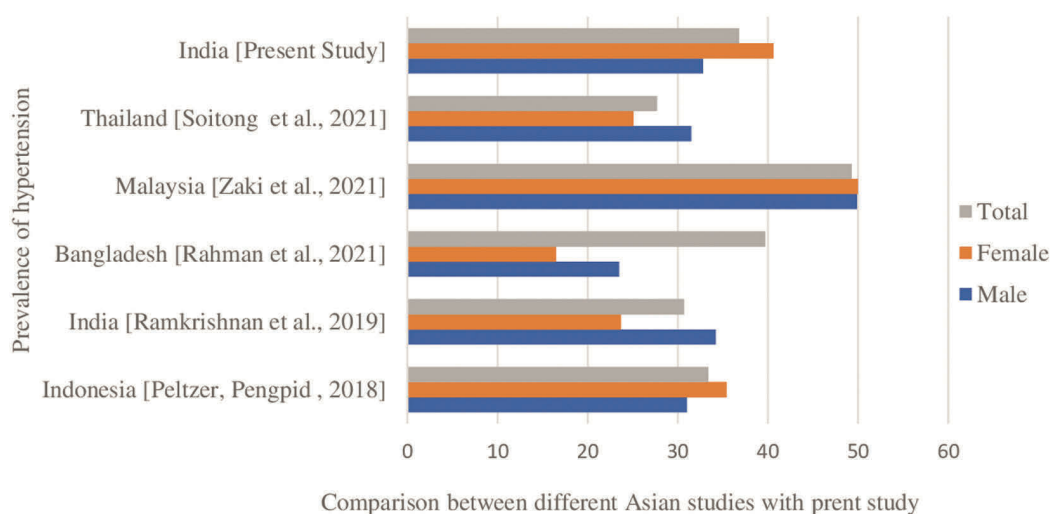


Figure 1. Comparison across different Asian studies on the prevalence of hypertension
Рис.1. Распространенность гипертонии в разных странах Азии

al., 2014; Chauhan et al., 2015; Easwaran et al., 2019] but lower than some other studies [Shrivastava et al., 2015; Undavalli et al., 2018; Karmakar et al., 2019]. Obesity was also more common in females in Punjab [Singh et al., 2019], Karnataka [Nagendra et al., 2017], West Bengal [Karmakar et al., 2019]. In India, there are many studies that have testified that the prevalence of obesity was higher in males as compared to females [Binu, Harnagle, 2014; Chauhan et al., 2015; Hadaye et al., 2020].

In the present study obesity and hypertension have significant impact with age (years) among both sexes. Among males, prevalence of hypertension increased from a lower age group (≤ 30 years) to upper age group (≥ 55 years). The prevalence of obesity increased from lower (≤ 30 years) to middle age groups (31–42 years and 43–54 years) for both males and females. Among males, the probability of getting obese with increase in age (years) was very high, however in case of female participants, middle aged individuals were more likely to get obese than older females as per the present study. Our study has emphasized that both male and female participants belonging to middle age (31–42 years and 43–54 years) group were obese which was similar to the findings of some recent studies in Bangladesh [Siddiquee et al., 2015], Iran [GhadiriAnari et al., 2014] but higher (≥ 50 years) age group was comparatively more obese in China [Wang et al., 2016] and Syria [Bakir et al., 2017].

In our study, we have found out that hypertension increased with increasing age (years) which is concurrent with different studies from Bangladesh [Chowdhury et al., 2016], Ethiopia [Haile et al., 2021] and India [Ramakrishnan et al., 2019]. However, in Ghana, it was derived from a study [Donkor et al., 2015] that hypertension was prevalent in younger population. Age (years) is a very important risk factor for both obesity and hypertension.

The present study focused on the impact of obesity and hypertension in rural adults, especially on females, which is a substantial health problem at present. There were many limitations in the present study, with the key limitation that the socio-economic variables have not been studied. Discussion of socio-economic variables would have helped us identify the reason for high prevalence of obesity and hypertension among rural population, especially in females, as to why is it so prevalent among

middle aged and upper aged females. Despite so many limitations, the present study has illustrated a strong relationship of age (years) with obesity and hypertension.

Conclusion

The present study has exhibited a strong relationship between age (years) and the health conditions, obesity and hypertension. An interesting finding is that the prevalence of obesity was higher among middle aged females and showed no increase with increasing age (years). The health system should emphasize on the need to develop appropriate strategies including early diagnosis, health education programs, and national awareness campaigns for changing lifestyles should reach out to the rural population to reduce obesity and hypertension and also associated comorbidity and mortality.

Acknowledgements

The authors are very thankful to all the participants of Daspur I block for their cooperation and patience. Authors would like to acknowledge the Department of Anthropology, Vidyasagar University, Midnapore for providing necessary requirements to conduct the fieldwork. The authors thank to Kalyani Chanak, Madhusudan Chanak, Barun Ghosh, Tapash Ghosh, Pratim Roy for their support and cooperation. The authors express their grateful thanks to the University Grants Commission (Swami Vivekananda Single Girl Child Scholarship for Research in Social Sciences) for providing financial assistance.

References

- Alagiakrishnan K., Banach M., Ahmed A., Aronow, W. S. Complex relationship of obesity and obesity paradox in heart failure - higher risk of developing heart failure and better outcomes in established heart failure. *Ann. Med.*, 2016, 48 (8), pp. 603–613. DOI: 10.1080/07853890.2016.1197415.
- Bakir M.A., Hammad K., Mohammad L. Prevalence of obesity, central obesity, and associated socio-demographic variables in Syrian women using different anthropo-metric indicators. *Anthropol. Rev.*, 2017, 80 (2), pp. 191–205. DOI: 10.1515/anre-2017-0013.
- Berrington de Gonzalez A., Hartge P., Cerhan J.R., Flint A.J., Hannan L., et al. Body-mass index and mortality among 1.46 million white adults. *N. Engl. J. Med.*, 2010, 363 (23), pp. 2211–2219. DOI: 10.1056/NEJMoa1000367.

- Binu J., Harnagle R. A study on the prevalence of overweight and obesity and its influencing factors among rural geriatric population in Kerala. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.*, 2014, 3 (9), pp. 284–293.
- Boutayeb A. The double burden of communicable and non-communicable diseases in developing countries. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 2006, 100 (3), pp. 191–199. DOI: 10.1016/j.trstmh.2005.07.021.
- Chanak M., Bose K. Sexual dimorphism in central obesity among rural adults of Ghatal Block, Paschim Medinipur, West Bengal, India. *Hum. Biol. Rew.*, 2018, 7 (2), pp. 183–204.
- Chauhan R.C., Chauhan N.S., Manikandan, Purty A.J., Mishra A.K., et al. Obesity among adult population of a rural coastal area in South India. *Int. J. Sci. Rep.*, 2015, 1 (3), pp. 155–158. DOI: 10.18203/issn.2454-2156.IntJSciRep20150349.
- Chowdhury M.A., Uddin M.J., Haque M.R., Ibrahimou B. Hypertension among adults in Bangladesh: evidence from a national cross-sectional survey. *BMC. Cardiovasc. Disord.*, 2016, 16 (22), pp. 1–10. DOI: 10.1186/s12872016-0197-3.
- Corrigan S. A., Raczynski J. M., Swencionis C., Jennings S. G. Weight reduction in the prevention and treatment of hypertension: a review of representative clinical trials. *Am. J. Health. Promot.*, 1991, 5 (3), pp. 208–214. DOI: 10.4278/0890-1171-5.3.208.
- Darebo T., Mesfin A., Gebremedhin S. Prevalence and factors associated with overweight and obesity among adults in Hawassa city, southern Ethiopia: a community based cross-sectional study. *BMC. Obes.*, 2019, 6 (8), pp. 1–10. DOI: 10.1186/s40608-019-0227-7.
- Donkor C., Edusei A.K., Mensah K.A., Nkoom B., Okyere B. et al. Prevalence of Hypertension and Obesity among Women in Reproductive Age in the Ashaiman Municipality in the Greater Accra Region of Ghana. *D.C.S.*, 2015, 5 (2), pp. 89–96.
- Du S., Batis C., Wang H., Zhang B., Zhang J. et al. Understanding the patterns and trends of sodium intake, potassium intake, and sodium to potassium ratio and their effect on hypertension in China. *Am. J. Clin. Nutr.*, 2014, 99 (2), pp. 334–343. DOI: 10.3945/ajcn.113.059121.
- Easwaran M.R., Sivasubramanian P., Kannan G. Prevalence of central obesity and its association with socio demographic profile among young adults attending Outdoor Patient Department of Community Health Centre in Madurai, Tamil Nadu. *Int. J. Med. Sci. Public. Health.*, 2019, 8 (12), pp. 1023–1028. DOI: 10.5455/ijmsph.2019.0719721092019.
- Freedman D.S., Perry G. Body composition and health status among children and adolescents. *Prev Med.*, 2000, 31 (2), pp. 34–53. DOI: 10.1006/pmed.1998.0480.
- Gani P., Priya K.J., Paramasivam S. Prevalence of hypertension in an urban area: a community-based survey in Trichy, Tamilnadu, India. *Int. J. Community. Med. Public. Health.*, 2016, 3, pp. 2325–2329.
- GhadiriAnari A., Jafarizadah M., Zare A., Mozaf-fariKhosravi H., AfkhamiArdekani M. et al. Prevalence of Obesity and Overweight among Adults in Iranian Population (Yazd Province). *Iran. J. Diabetes. Obes.*, 2014, 5 (2), pp. 67–70.
- Hadaye R.S., Manapurath R.M., Gadapani B.P. Obesity prevalence and determinants among young adults, with special focus on normal weight obesity: a cross-sectional study in Mumbai. *Indian. J. Community. Med.*, 2020, 45 (3), pp. 358–362. DOI: 10.4103/ijcm.IJCM_408_19.
- Haile D.G., Sharew N.T., Mekuria A.D., Abede A.M., Mezemer Y. Prevalence of Hypertension and Associated Factors Among Adults in Debre Berhan Town, North Shoa Zone, Ethiopia, 2020. *Vasc. Health. Risk. Manag.*, 2021, 17, pp. 203–210. DOI: 10.2147/VHRM.S297403.
- Haslam D.W., James W.P. Obesity. *Lancet.*, 2005, 366 (9492), pp. 1197–1209. DOI: 10.1016/S0140-6736(05)67483-1.
- Hu L., Huang X., You C., Li J., Hong K. et al. Prevalence of overweight, obesity, abdominal obesity and obesity related risk factors in southern China. *PLoS ONE*, 2017, 12(9), pp. 1–14. DOI: 10.1371/journal.pone.0183934.
- International Institute for Population Sciences (IIPS) and ORC Macro. *National Family Health Survey (NFHS-2)*, 1998–99: India. 2000. Mumbai: IIPS.
- International Institute for Population Sciences (IIPS) and Macro International. *National Family Health Survey (NFHS-3), 2005–06: India: Volume I*. 2007. Mumbai: IIPS.
- International Institute for Population Sciences (IIPS) and ICF. *National Family Health Survey (NFHS-4)*, 2015–16: India. 2007. Mumbai: IIPS.
- James P.A., Oparil S., Carter B.L., Cushman W.C., Dennison-Himmelfarb C. et al. 2014 evidence-based guideline for the management of high blood pressure in adults: report from the panel members appointed to the Eighth Joint National Committee (JNC 8). *JAMA*, 2014, 311 (5), pp. 507–520. DOI: 10.1001/jama.2013.284427.
- Jensen M.D., Ryan D.H., Apovian C.M., Ard J.D., Comuzzie A.G. et al. 2013 AHA/ACC/TOS guideline for the management of overweight and obesity in adults: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and The Obesity Society. *Circulation*, 2014, 129 (25 suppl 2), pp. 102–138. DOI: 10.1161/01.cir.0000437739.71477.ee.
- Jordan J., Yumuk V., Schlaich M., Nilsson P.M., Zahorska-Markiewicz B. et al. Joint statement of the European Association for the Study of Obesity and the European Society of Hypertension: obesity and difficult to treat arterial hypertension. *J. Hypertens.*, 2012, 30 (6), pp. 1047–1055. DOI: 10.1097/HJH.0b013e3283537347.
- Karmakar N., Pradhan U., Saha I., Ray S., Parthasarathi R. et al. Overweight and obesity among adults in rural Bengal: A community based cross-sectional study. *CHRISMED. J. Health. Res.*, 2019, 6 (1), pp. 23–29. DOI: 10.4103/cjhr.cjhr_6_18.
- Kearney P.M., Whelton M., Reynolds K., Muntner P., Whelton P.K. et al. Global burden of hypertension: analysis of worldwide data. *Lancet.*, 2005, 365 (9455), pp. 217–223. DOI: 10.1016/S0140-6736(05)17741-1.
- Kelly T., Yang W., Chen C.S., Reynolds K., He J. Global burden of obesity in 2005 and projections to 2030. *Int. J. Obes.*, 2008, 32 (9), pp. 1431–1437. DOI: 10.1038/ijo.2008.102.
- Kumar S., Garg S.K., Singh J.V., Bhatnagar M., Chopra H. et al. Socio demographic correlates of overweight and obesity among adults in rural Meerut. *Indian. J. Community. Health.*, 2014, 26 (4), pp. 385–389.
- Kotchen T.A. Obesity-related hypertension: epidemiology, pathophysiology, and clinical management. *Am. J. Hypertens.*, 2010, 23 (11), pp. 1170–1178. DOI: 10.1038/ajh.2010.172.
- Lewington S., Clarke R., Qizilbash N., Peto R., Collins R. et al. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. *Lancet.*, 2002, 360 (9349), pp. 1903–1913. DOI: 10.1016/s0140-6736(02)11911-8.

- Lopez A. D., Mathers C. D. Measuring the global burden of disease and epidemiological transitions: 2002–2030. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 2006, 100 (5-6), pp. 481–499. DOI: 10.1179/136485906X97417.
- Lohman T.G., Roche A.F., Martorell R. *Anthropometric Standardization Reference Manual*. Chicago: Human Kinetics Books, 1988.
- Luhar S., Timæus I.M., Jones R., Cunningham S., Patel S.A et al. Forecasting the prevalence of overweight and obesity in India to 2040. *PLoS ONE*, 2020, 15 (2), pp. e0229438–e0229457. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229438>.
- Nagendra K., Nandini C., Belur M. A community-based study on prevalence of obesity among urban population of Shivamogga, Karnataka, India. *Int. J. Community. Med. Public. Health.*, 2017, 4 (1), pp. 96–99. DOI: 10.18203/2394-6040.ijcmph20164718.
- Peeters A., Barendregt J.J., Willekens F., Mackenbach J.P., Al Mamun A. et al. Obesity in adulthood and its consequences for life expectancy: a life-table analysis. *Ann. Intern. Med.*, 2003, 138 (1), pp. 24–32. DOI: 10.7326/0003-4819-138-1-200301070-00008.
- Peltzer K., Pengpid S. The prevalence and social determinants of hypertension among adults in Indonesia: a cross-sectional population-based national survey. *Int. J. Hypertens.*, 2018, 5610725, pp. 1–9. DOI: 10.1155/2018/5610725.
- Rahman M.N., Alam S.S., Nisha S., Zaman F.N., Nesa M. et al. Prevalence of hypertension and its associated factors among adults in selected areas of Bangladesh: A Community Based Cross-sectional Study. *Am. J. Hypertens.*, 2021, 8 (1), pp. 1–7. DOI: 10.12691/ajhr-8-1-1.
- Ramakrishnan S., Zachariah G., Gupta K., Rao J.S., Mohanan P. et al. Prevalence of hypertension among Indian adults: Results from the great India blood pressure survey. *Indian. Heart. J.*, 2019, 71 (4), pp. 309–313. DOI: 10.1016/j.ihj.2019.09.012.
- Shrivastava S.R., Ghorpade A.G., Shrivastava P.S. Prevalence and epidemiological determinants of obesity in rural Pondicherry, India-A community based cross sectional study. *Al. Ameen. J. Med. Sci.*, 2015, 8 (1), pp. 3–10.
- Siddiquee T., Bhowmik B., Da Vale Moreira N.C.D.V., Mujumder A., Mahtab H. et al. Prevalence of obesity in a rural Asian Indian (Bangladeshi) population and its determinants. *BMC. Public. Health.*, 2015, 15 (860), pp. 1–9. DOI: 10.1186/s12889-015-2193-4.
- Silvanus V., Gupta R.K.S., Dhakal N. Comparison of anthropometric indices as correlates of obesity and hypertension among an adult population in the Kathmandu district, Nepal. *Nepal. Med. Coll. J.*, 2018, 20 (1-3), pp. 52–67.
- Singh S., Sabharwal R.K., Bajaj J.K., Samal I.R., Sood M. Age and gender-based prevalence of obesity in residents of Punjab, India. *Int. J. Basic. Clin. Pharmacol.*, 2019, 8 (5), pp. 1038–1043. DOI: 10.18203/2319-2003.ijbcp20191598.
- Siziya S., Rudatsikira E., Babaniyi O., Songolo P., Mulenga D. et al. Prevalence and Correlates of Hypertension among Adults Aged 25 Years or Older in a Mining Town of Kitwe, Zambia. *J. Hypertens.*, 2012, 1 (3), pp. 1–5. DOI: 10.4172/2167-1095.1000105.
- Sorof J., Daniels S. Obesity and hypertension in children: A problem of epidemic proportions. *Hypertension*, 2002, 40 (4), pp. 441–447. DOI: 0.1161/01.hyp.0000032940.33466.12.
- Soitong P., Jangjaicharoen S., Kaewsanit A., Mali P., Viriyakhaikul Y. et al. Association of neck circumference and hypertension among adults in a rural community Thailand: A cross-sectional study. *PLoS ONE*, 2021, 16 (8), pp. 1–13. e0256260. DOI: 10.1371/journal.pone.0256260.
- Srikanth J., Jayant Kumar K., Narasimha N.S. Factors influencing obesity among urban high school children Bangalore City. *Indian. J. Nutr. Dietet.*, 2011, 48 (1), pp. 8–17.
- Swain S., Chowdhury S. Trends of nutritional status among rural adults in six states of India: findings from national survey data. *Clin. Epidemiol. Glob. Health.*, 2018, 6 (4), pp. 181–187. DOI: 10.1016/j.cegh.2017.12.009.
- Thapliyal V., Singh K., Joshi A. Prevalence and associated factors of hypertension among adults in rural Uttarakhand: a community based cross sectional study. *Curr. Res. Nutr. Food. Sci. Jour.*, 2018, 6 (2), pp. 481–490. DOI: 10.12944/CRNFSJ.6.2.22.
- Ulijaszek S.J., Kerr D.A. Anthropometric measurement error and the assessment of nutritional status. *Br. J. Nutr.*, 1999, 82 (3), pp. 165–177. DOI: 10.1017/s0007114599001348.
- Undavalli V.K., Ponnaganti S.C., Nami H. Prevalence of generalized and abdominal obesity: India's big problem. *Int. J. Community. Med. Public. Health.*, 2018, 5 (4), pp. 1311–1316. DOI: 10.18203/2394-6040.ijcmph20180984.
- Wang S.K., Ma W., Wang S., Yi X.R., Jia H.Y. et al. Obesity and Its Relationship with Hypertension among Adults 50 Years and Older in Jinan, China. *PLoS ONE*, 2014, 9 (12), pp. 1–10. DOI: 10.1371/journal.pone.0114424.
- Whitlock G., Lewington S., Sheriker P., Clarke R. et al. Body-mass index and cause-specific mortality in 900 000 adults: collaborative analyses of 57 prospective studies. *Lancet*, 2009, 373 (9669), pp. 1083–1096. DOI: 10.1016/S0140-6736(09)60318-4.
- WHO/IASO/IOTF, *The Asia-Pacific perspective: redefining obesity and its treatment*, 2000. Melbourne: Health Communications Australia.
- Yusuf S., Hawken S., Ounpuu S., Bautista L., Franzosi M.G. et al. Study Investigators. Obesity and risk of myocardial infarction in 27,000 participants from 52 different countries: A case control study. *Lancet*, 2005, 366 (9497), pp. 1640–1649. DOI: 10.1016/S0140-6736(05)67663-5.
- Zaki N.A.M., Ambak R., Othman F., Wong N.I., Man C.S. et al. The prevalence of hypertension among Malaysian adults and its associated risk factors: data from Malaysian Community Salt Study (MyCoSS). *J. Health. Popul. Nutr.*, 2021, 40 (8), pp. 1–6. DOI: 10.1186/s41043-021-00237-y.
- Zhang P., Wang R., Gao C., Jiang L., Lv X. et al. Prevalence of Central Obesity among Adults with Normal BMI and Its Association with Metabolic Diseases in Northeast China. *PLoS ONE*, 2016, 11 (7), e0160402–e0160412. DOI: 10.1371/journal.pone.0232624.
- Zubery D., Kimiywe J., Martin H.D. Prevalence of Overweight and Obesity, and Its Associated Factors Among Health-care Workers, Teachers, and Bankers in Arusha City, Tanzania. *Diabetes. Metab. Syndr. Obes.: Targets. Ther.*, 2021, 14, pp. 455–465. DOI: 10.2147/dmso.s283595.

Information about Authors

Mahua Chanak; ORCID ID: 0000-0002-6271-5517; mahua95@live.com;

Kaushik Bose, PhD; prof., ORCID ID: 0000-0003-2283-4682; kaushikbose@cantab.net

Поступила в редакцию 25.11.2021,
принята к публикации 06.12.2021.

Чанак М., Бозе К.

*Кафедра антропологии, Университет Видьясагара,
Миднапор-721102, Западная Бенгалия, Индия*

ГИПЕРТОНИЯ И ОЖИРЕНИЕ У ВЗРОСЛЫХ СЕЛЬСКИХ ЖИТЕЛЕЙ ПАШИМА

Введение. Ожирение считается основной проблемой здравоохранения как в развитых, так и в развивающихся странах. Гипертония, как и ожирение, является источником повышенного риска смертности от всех причин, в том числе и от сердечно-сосудистых заболеваний. Часто эти два патологических состояния сопутствуют друг другу. Цель настоящего исследования состояла в том, чтобы выявить распространенность общего ожирения (ИМТ \geq 25,0) и гипертонии среди сельских взрослых жителей. Настоящее исследование позволило оценить возрастные тенденции развития ожирения и гипертонии среди сельских взрослых жителей блока Даспур I, района Пашим Мединипур.

Материалы и методы. Проведено поперечное исследование 805 сельских взрослых жителей (396 мужчин; 409 женщины) блока Даспур I, район Пашим Мединипур, Западная Бенгалия, с августа по декабрь 2019 года.

Результаты. В настоящем исследовании общая распространенность ожирения составила 22,4% (19,7% у мужчин и 24,9% у женщин), а встречаемость гипертонии составила 36,8% (32,8% у мужчин и 40,6% у женщин). Распространенность как ожирения, так и гипертонии была намного выше в случае женщин-участниц. Процент обследованных с ожирением был выше среди мужчин и женщин среднего возраста. Выявлена значительная связь между ожирением и повышением артериального давления.

Заключение. Настоящее исследование выявило высокую распространенность ожирения и гипертонии среди сельских взрослых. В целом, риск ожирения и гипертонии был выше у женщин. Существует значительная связь между возрастом обследованных, ожирением и гипертонией.

Ключевые слова: ожирение; кровяное давление; гипертония; сельские взрослые; возрастная группа, Индия

Кастро Степанова А.А.^{1,2,3)}, Гончарова Н.Н.¹⁾

¹⁾ *Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, биологический факультет, кафедра антропологии, Ленинские горы, д. 1, стр. 12, Москва, 119234, Россия;*

²⁾ *Центр палеоэтнологических исследований, Новая площадь, д. 12, корп. 5, Москва, 109012, Россия;*

³⁾ *МГУ имени М.В. Ломоносова, НИИ и Музей антропологии, ул. Моховая, д. 11, Москва, 125009, Россия*

КЕФАЛОМЕТРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ НЕКОТОРЫХ ПОПУЛЯЦИЙ ЧИЛИ И ПЕРУ

Введение. В течение XX века в государствах Южной Америки активно происходили процессы формирования макроэтнических общностей, таких, например, как чилийцы и перуанцы. Сложный этногенез стран Южной Америки послужило причиной многообразия антропологических типов, встречающихся в изучаемых странах. Население обеих изученных стран формировалось в процессе метисации, но этот процесс затронул регионы западного побережья Южной Америки в разной степени. Различное соотношение америндского и европеоидного компонента у населения Чили и Перу привело к формированию разных антропологических типов, которые описаны в данной статье впервые.

Материалы и методы. Работа основана на результатах измерения головы и лица и анализе фотоизображений молодых людей – студентов государственных университетов в городах Сантьяго, Арика и Куско. В анализ вошли измерения 391 мужчин и 164 женщин, средний возраст испытуемых – 23 года. Измерено 11 параметров головы и лица по методике В.В. Бунака.

Результаты. Представлены данные описательной статистике для трех выборок. Определены статистически достоверно различающиеся параметры. Изученные группы различаются по линейным размерам наименьшей ширины лба, продольного диаметра головы и толщины обеих губ. По результатам канонического дискриминантного анализа жители северного Чили занимают преимущественно промежуточное положение между жителями центрального Чили и Куско. Получены обобщенные портреты, наглядно отражающие этнические особенности выборок.

Выводы. Все три изученные группы характеризуются лептопрозопностью и лепторинностью, но, по средним, выборка из Куско относится к брахикефалам, а обе чилийские выборки – к мезокефалам. Межгрупповой анализ показал, что изученные группы достоверно различаются, и по комплексу признаков северные чилийцы занимают промежуточное положение между центральными чилийцами и жителями города Куско, Перу.

Ключевые слова: население Чили; население Перу; метисация; кефалометрия; обобщенный портрет

Введение

Размерные характеристики лица являются источником важной информации, которая может быть использована для определения происхождения населения того или иного региона Земли. В течение XX века в государствах Южной Америки активно происходили процессы формирования макроэтнических общностей, таких, например, как чилийцы. Чилийцы – народ, образовавшийся в процессе длительного сосуществования и смешения нескольких этнических элементов: коренные обитатели Чили – индейцы и переселенцы из Старого Света. Таким образом, сложный этногенез чилийцев послужило причиной многообразия антропологических типов, встречающихся в стране [Страны и народы..., 1983]. Социологические исследования этнического самосознания показывают, что среди опрошенных 59% людей относят себя к европеоидам, 30% – к метисам, 6% – к индейцам (америндам) [Latinobarometro, 2011]. В последние десятилетия проводятся и генетические исследования, по результатам которых европеоидный компонент составляет от 55 до 65%, а америндский компонент от 35 до 45% [Cruz-Coke, 1994, Godinho, 2008, Fuentes, 2014, Nomburguer, 2015]. Кефалометрические данные представляют собой самостоятельный источник информации, однако исследований в этой области не проводилось с начала XX века.

Современное население Перу также формировалось в процессе метисации коренных народов с конкистадорами, однако степень влияния европейских переселенцев на индейское население в Чили и Перу значительно отличается. Так, по данным переписи населения Перу 2017 года 25,8% населения относит себя к америндам, 60,2% населения – к метисам и только 6% населения считает себя европеоидным. По некоторым источникам америндское население Перу составляет от 30 до 40% от всего населения страны [De la Cadena, 2000; Comisión de la Verdad y Reconciliación, 2002].

Такое различное соотношение америндского и европеоидного компонента у населения Чили и Перу привело к формированию разных антропологических вариантов, которые анализируются в данной статье впервые.

Материалы и методы

Работа основана на результатах измерения головы и лица и анализе фотоизображений, полученных в 2017 и 2019 годах. Первый этап сбора материала состоялся в августе-сентябре 2017 года в Республике Чили, городах Сантьяго и Сан Хавьер. Большую часть выборки составляют студенты двух государственных университетов, постоянно проживающие в городе Сантьяго. Второй этап сбора материала производился в июле-сентябре 2019 года в городах Сантьяго и Арика в Республике Чили и в городе Куско (Перу), также среди студентов государственных университетов. В исследовании приняли участие мужчины и женщины от 16 до 37 лет. Возрастной интервал был ограничен, чтобы не сказывались изменения, связанные со старением. Сбор материала проходил в два этапа: работа непосредственно с испытуемым и работа с фотографиями. В анализ вошли измерения 391 мужчин и 164 женщин, средний возраст испытуемых – 23 года.

Распределение испытуемых по полу и изученным регионам представлены в таблице 1.

Таблица 1. Распределение испытуемых по регионам

Table 1. Distribution of subjects by region

Регион	Мужчин (N)	Женщин (N)	Всего (N)
Центральное Чили	212	73	285
Северное Чили	129	60	189
Перу	50	31	81
Всего	391	164	555

Каждый испытуемый заполнял форму согласия на обработку персональных данных, разрешения на проведения измерений и фотографирование. Также каждый человек проходил анкетирование для этнической идентификации, или при отсутствии такой информации – национальной принадлежности. Материалы были собраны с соблюдением правил биоэтики и, согласно закону о защите личных данных, при дальнейшей обработке были деперсонифицированы.

После заполнения бланка персональных данных у каждого испытуемого были измерены параметры головы и лица по методике В.В. Бунака [Бунак, 1941; Негашева, 2017].

Были изучены следующие параметры (в скобках указано краткое название признака, указанное в таблицах описательной статистики):

1. Продольный диаметр головы (Продольный ДГ)
2. Поперечный диаметр головы (Поперечный ДГ)
3. Лобный диаметр (Лобный Д)
4. Скуловой диаметр (Скуловой Д)
5. Нижнечелюстной диаметр (Н/челюстной Д)
6. Физиономическая высота лица (ФВЛ)
7. Морфологическая высота лица (МВЛ)
8. Высота носа
9. Ширина носа
10. Высота верхней губы
11. Ширина рта

Последний этап работы с испытуемым – фотографирование в фас, в профиль и в 3/4 с учетом рекомендаций по производству антропологической фотографии [Бунак, 1941; Перевозчиков, 1987]. Объектив фотоаппарата был на одной линии с лицом испытуемого на расстоянии не менее 1,8 метра. При этом лицо испытуемого расположено не во франкфуртской горизонтали, при которой подбородок слегка опущен, а так, чтобы плоскость лица была параллельна плоскости объектива фотоаппарата.

Обобщенные портреты создавались в программе Adobe Photoshop CS6© по одной из методик, описанной А.В. Беликовым с соавторами [2014].

Результаты

Описание групп

В таблицах 2-4 представлены результаты описательной статистики трех изученных групп.

Центральное Чили. Мужская часть выборки (табл. 2) характеризуется в среднем мезокефалией (80,03), лептопрозопностью (91,31) и лепторинностью (63,97) по рубрикации В.В. Бунака [1941]. При этом в выборках на индивидуальном уровне представлены и гиперлепторины (очень узкий нос) со значением носового индекса 49,23, и хамерины (широкий нос, носовой индекс – 89,36); есть и гиперэурипрозопы (очень широкое лицо) с лицевым указателем равным 77,08, и гиперлептопрозопы (очень узкое лицо лицевой индекс – 109,76). Женская часть выборки также характеризуется в среднем мезокефалией (80,69), лептопрозопностью (91,24) и лепторинностью (60,75). При этом есть и долихокефалы и гипербрахицефалы; есть гиперлепторины и мезорины; есть и гиперэурипрозопы, и гиперлептопрозопы.

Таким образом, вариабельность основных параметров лица очень велика, что и следует ожидать при работе с заведомо метисным населением.

Таблица 2. Описательная статистика. Группа центрального Чили
Table 2. Descriptive statistics. Central Chile Group

Признак	Мужчины (N=212)				Женщины (N=74)			
	M	Min	Max	S	M	Min	Max	S
Продольный ДГ	193,08	176,00	211,00	7,11	183,39	170,00	201,00	6,35
Поперечный ДГ	154,36	138,00	190,00	5,79	148,08	134,00	160,00	5,50
Лобный Д	107,29	91,00	123,00	4,83	103,43	91,00	114,00	4,82
Скуловой Д	140,56	123,00	159,00	6,04	132,49	120,00	151,00	5,89
Нижнечелюстной Д	106,52	91,00	123,00	5,94	100,34	87,00	120,00	6,03
ФВЛ	191,69	172,00	216,00	8,53	180,78	159,00	198,00	7,05
МВЛ	128,16	111,00	148,00	7,20	120,73	108,00	161,00	7,63
Высота носа	58,50	47,00	70,00	4,24	56,55	49,00	66,00	3,59
Толщина обеих губ	20,79	12,00	28,00	2,90	20,37	15,00	26,00	2,90
Ширина носа	37,23	30,00	46,00	2,66	34,22	30,00	39,00	2,25
Ширина рта*	52,76	47,00	62,00	3,86	49,67	42,00	54,00	3,12
Головной указатель	80,03	67,48	105,56	–	80,69	72,14	91,18	–
Лицевой указатель	91,31	77,08	109,76	–	91,24	76,71	101,6	–
Носовой указатель	63,97	49,23	89,36	–	60,75	50,00	73,08	–

Примечания. *Для параметра «Ширина рта» размер выборок составляет 38 и 18 человек для мужчин и женщин соответственно.

Notes. * For the "Width of the mouth" parameter, the sample size is 38 men 18 women.

Северное Чили. Мужская часть северных чилийцев (табл. 3) так же, как и центральные чилийцы, характеризуется мезокефалией, лептопрозопностью и лепторинностью с соответствующими средними указателями 80,58, 89,97 и 64,75. Но, если смотреть по минимальным и максимальным значениям, то различия все же имеются. Максимальные значения всех трех индексов меньше в сравнении с группой центральных чилийцев, а минимальные значения головного и лицевого индексы больше, что делает их немного более широкоголовыми и широколицыми. Это приводит к уменьшению размаха изменчивости индексов в выборке северного Чили.

Женская часть выборки северных чилийцев характеризуется мезокефалией (верхняя ее граница со средним индексом 80,86), лептопрозопностью (нижняя граница с индексом 88,22), и лепторинностью (62,02). По сравнению с мужской частью выборки, различия между выборками из севера и центра Чили менее яркие.

Город Куско, Перу. И мужская и женская выборки из Куско (табл. 4) характеризуются по средним значениям брахикефалией (головной указатель 83,48 и 84,18 для мужчин и женщин соответственно), что отличает их от чилийских выборок. При этом встречаются представители, как с мезокефалией, так и гипербрахикефалией.

Таблица 3. Описательная статистика. Группа северного Чили
Table 3. Descriptive statistics. Northern Chile Group

Признак	Мужчины (N=130)				Женщины (N=60)			
	M	Min	Max	S	M	Min	Max	S
Продольный ДГ	189,62	164,00	211,00	7,11	183,39	170,00	201,00	6,35
Поперечный ДГ	152,62	140,00	190,00	5,79	148,08	134,00	160,00	5,50
Лобный Д	105,14	87,00	123,00	4,83	103,43	91,00	114,00	4,82
Скуловой Д	140,47	124,00	159,00	6,04	132,49	120,00	151,00	5,89
Нижнечелюстной Д	105,29	91,00	123,00	5,94	100,34	87,00	120,00	6,03
ФВЛ	192,11	171,50	216,00	8,53	180,78	159,00	198,00	7,05
МВЛ	126,23	110,00	148,00	7,20	120,73	108,00	161,00	7,63
Высота носа	58,00	46,50	70,00	4,24	56,55	49,00	66,00	3,59
Толщина обеих губ	22,22	13,00	28,00	2,90	20,37	15,00	26,00	2,90
Ширина носа	37,39	25,50	46,00	2,66	34,22	30,00	39,00	2,25
Ширина рта*	53,31	44,00	62,00	3,86	49,67	42,00	54,00	3,12
Головной указатель	80,58	70,50	105,56	–	80,69	72,14	91,18	–
Лицевой указатель	89,97	79,19	109,76	–	91,24	76,71	101,6	–
Носовой указатель	64,75	46,36	89,36	–	60,75	50,00	73,08	–

Таблица 4. Описательная статистика. Группа Перу
Table 4. Descriptive statistics. Cuzco, Peru Group

Признак	Мужчины (N=50)				Женщины (N=31*)			
	M	Min	Max	S	M	Min	Max	S
Продольный ДГ	184,56	171,00	211,00	7,11	183,39	170,00	201,00	6,35
Поперечный ДГ	153,86	145,00	190,00	5,79	148,08	134,00	160,00	5,50
Лобный Д	103,28	92,00	123,00	4,83	103,43	91,00	114,00	4,82
Скуловой Д	141,98	130,00	159,00	6,04	132,49	120,00	151,00	5,89
Нижнечелюстной Д	105,73	90,00	123,00	5,94	100,34	87,00	120,00	6,03
ФВЛ	190,69	166,00	216,00	8,53	180,78	159,00	198,00	7,05
МВЛ	128,24	114,00	148,00	7,20	120,73	108,00	161,00	7,63
Высота носа	59,74	52,00	70,00	4,24	56,55	49,00	66,00	3,59
Толщина обеих губ	21,92	14,00	28,00	2,90	20,37	15,00	26,00	2,90
Ширина носа	37,92	33,00	46,00	2,66	34,22	30,00	39,00	2,25
Ширина рта*	53,91	47,00	62,00	3,86	49,67	42,00	54,00	3,12
Головной указатель	83,48	76,96	105,56	–	80,69	72,14	91,18	–
Лицевой указатель	90,34	80,28	109,76	–	91,24	76,71	101,6	–
Носовой указатель	63,79	50,75	89,36	–	60,75	50,00	73,08	–

Примечание. *Для параметров «Продольный ДГ» и «Головной указатель» размер женской части выборки составляет 28 человек.

Notes. * For the parameters "Occipitofrontal diameter" and "Head index", the size of the female part of the sample is 28 people.

По лицевому указателю они относятся к лептопрозопам (указатели 90,34 и 88,31 для мужчин и женщин соответственно), но встречаются от эурипрозопов до гиперлептопрозопов. Как и чилийские группы, жители Куско характеризуются узким носом (носовой указатель 63,79 и 60,79).

Межгрупповой анализ

С помощью дисперсионного анализа определены статистически достоверно различающиеся параметры.

Статистически достоверно изученные группы отличаются по линейным размерам наименьшей ширины лба, продольного диаметра головы и толщины обеих губ (рис. 1).

По признакам ширины лба и продольного диаметра головы испытуемые – жители северного Чили занимают промежуточное положение между группами из центрального Чили и из Куско, Перу. По признаку толщины губ представители северного Чили схожи с жителями Куско, и сильно отличаются от центральных чилийцев, у которых губы в среднем намного тоньше.

По результатам канонического дискриминантного анализа мы видим (рис. 2), что трансгрессия индивидуальных характеристик трех изученных групп очень велика, однако различия между центроидами выборок из Перу и центрального Чили составляют почти два сигмальных отклонения у мужской части выборки (рис. 2-A). Можно видеть также, что жители северного Чили занимают промежуточное положение между жителями центрального Чили и перуанцами из Куско.

У мужской части выборки наибольшую нагрузку по первой канонической переменной (табл. 5) берут на себя уже упоминавшиеся ранее продольный диаметр головы и лобный диаметр (наименьшая ширина лба). Малые размеры этих признаков сочетаются с широкими скулами и относительно толстыми губами. Первая каноническая переменная отражает 39,38% межгрупповой изменчивости. Второй канонический вектор отражает только 9,38% изменчивости, межгрупповые различия по этому вектору незначительны.

Обобщенные портреты

На основе фотоизображений получены обобщенные портреты мужчин и женщин трех выборок. На них наглядно видны особенности и

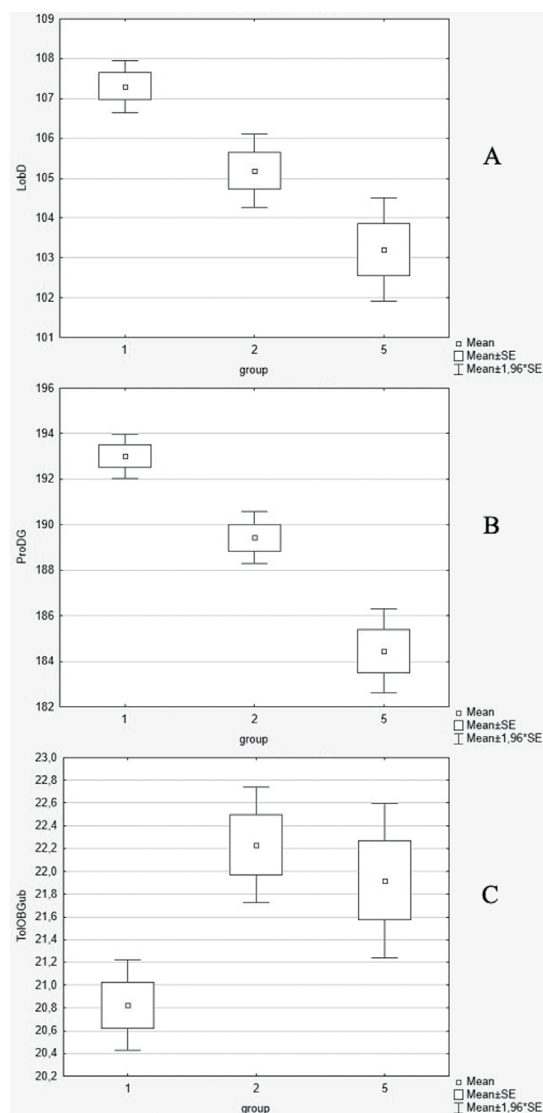


Рисунок 1. Сравнение линейных размеров трех изученных групп.
 А – наименьшая ширина лба; В – продольный диаметр головы; С – толщина обеих губ
Figure 1. Comparison of the linear dimensions of the three studied groups.
 A – minimum frontal breadth; B – Occipitofrontal diameter; C – the thickness of both lips

отличия трех групп, включая, в том числе, и неметрические особенности лица, такие, как пигментация и частота встречаемости эпикантуса, которые не были предметом изучения в данной работе (рис. 3–5). Совершенно очевиден тот факт, что три изученные группы населения отличаются друг от друга степенью выраженности монголоидного (американского) компонента, что находит отражение, как в описательных, так и в метрических характеристиках головы и лица.

Таблица 5. Стандартизованные коэффициенты дискриминантного анализа
 Table 5. Standardized coefficients of discriminant analysis

Переменная	Мужчины		Женщины	
	КП 1	КП 2	КП 1	КП 2
Продольный ДГ	0,6573	-0,2788	0,6522	-0,6114
Поперечный ДГ	0,1703	0,3257	0,2932	0,4084
Лобный Д	0,5614	-0,1997	0,4523	0,0193
Скуловой Д	-0,5685	0,0782	-0,5319	-0,5671
Нижнечелюстной Д	0,0756	0,0491	-0,1160	0,0355
ФВЛ	-0,2691	-0,8205	-0,0189	0,0125
МВЛ	0,3809	0,9856	0,3778	0,3221
Высота носа	-0,2295	0,1417	-0,0519	-0,0694
Толщина обеих губ	-0,4500	-0,5876	-0,2619	-0,6928
Ширина носа	-0,2661	0,1604	-0,1583	-0,0396
Eigenval	0,3938	0,0938	0,3990	0,1850
Дисперсия	0,8077	1,0000	0,6832	1,0000

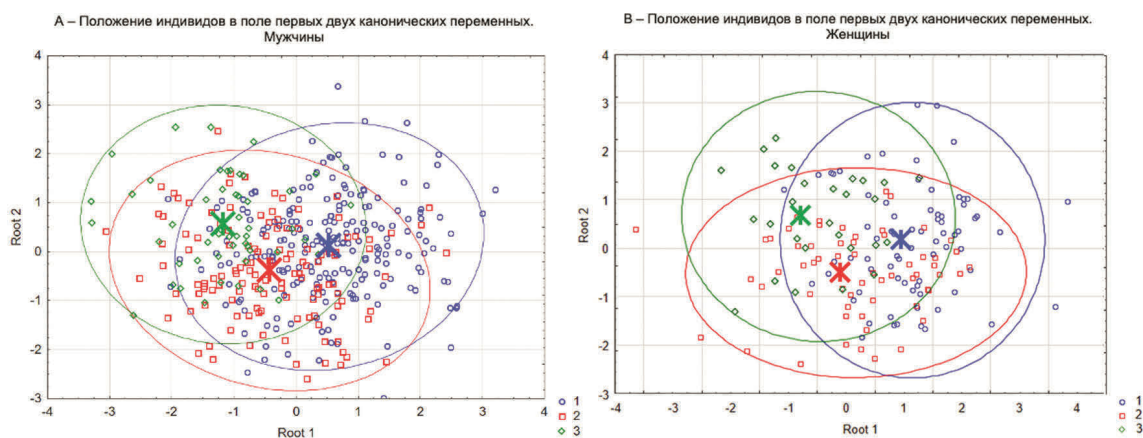


Рисунок 2. Результаты канонического дискриминантного анализа. А – по мужской части выборки; В – по женской части выборки
 Figure 2. Results of canonical discriminant analysis. A – for the male part of the sample; B – for the female one

Примечания. ○ – центральное Чили, □ – северное Чили, ◇ – Куско, Перу. Звездочками отмечены центры кластеров.

Notes. ○ – central Chile, □ – northern Chile, ◇ – Cuzco, Peru. The asterisks mark the centroids of the clusters.

Выводы

Все три изученные группы характеризуются лептопрозопностью и лепторинностью, при этом по пропорциям мозгового черепа перуанская выборка относится к брахикефалам, а обе чилийские выборки – к мезокефалам. Несмотря на сходство в средних характеристиках лицевых размеров, межгрупповой анализ показал, что изученные группы достоверно различаются. Жи-

тели центральных регионов Чили отличаются от своих северных соседей (особенно от перуанцев) более длинным черепом и более узким лицом. По комплексу признаков северные чилийцы занимают промежуточное положение между центральными чилийцами и перуанцами. Морфологические характеристики лица отражают различное соотношение исходных компонентов, принимавших участие в сложении новых этносов.



Рисунок 3. Обобщенные портреты жителей центрального Чили
Figure 3. Composite portraits of central Chileans



Рисунок 4. Обобщенные портреты жителей северного Чили
Figure 4. Composite portraits of northern Chileans



Рисунок 5. Обобщенные портреты жителей города Куско, Перу
Figure 5. Composite portraits of inhabitants of the city of Cusco, Peru

Библиография

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

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

Негашева М.А. Основы антропометрии: учебное пособие М.: Изд-во «Экон-Информ». 2017. 216 с.

Перевозчиков И.В. Основы антропологической фотографии. М.: Изд-во МГУ. 1987. 60 с.

Страны и народы. Науч.-попул. геогр.-этногр. изд. в 20-ти т. Южная Америка / Под ред. Вольский В.В., Григулевич И.Р. и др. М.: Мысль. 1983. 285 с.

Сведения об авторах

Кастро Степанова Александра Андреа; ORCID ID: 0000-0003-0457-4776; e-mail: aacas06@gmail.com;

Гончарова Наталья Николаевна, к.б.н.; ORCID ID: 0000-0001-8504-1175; e-mail: 1455008@gmail.com.

Поступила в редакцию 13.12.2021,
принята к публикации 22.12.2021.

Castro Stepanova A.A.^{1, 2, 3)}, Goncharova N.N.¹⁾

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

²⁾ Paleoethnology Research Center, Novaya ploshchad' 12/5, Moscow, 109012, Russia;

³⁾ Lomonosov Moscow State University, Anuchin Research Institute and Museum of Anthropology, Mokhovaya st., 11, Moscow, 125009, Russia

CEPHALOMETRIC DATA OF SOME POPULATIONS OF CHILE AND PERU

Introduction. During the twentieth century, the processes of the formation of macro-ethnic communities, such as, for example, the Chileans and Peruvians, were actively taking place in South America. The complex ethnogenesis of the countries of South America is the reason for the variety of anthropological types found in the studied countries. The population of both studied countries was formed in the process of mestization, but this

process affected the regions of the west coast of South America to varying degrees. The different ratio of the Amerindian and Caucasian components in the population of Chile and Peru led to the formation of different anthropological types, which are described in this article for the first time.

Materials and methods. The work is based on the results of measurements of the head and face and the analysis of photographs among students of public universities in the cities of Santiago, Arica and Cuzco. The analysis included measurements of 391 men and 164 women, the average age of the subjects was 23 years. 11 parameters of the head and face were measured according to the method of V.V. Bunak.

Results. Descriptive statistics data for three samples are presented. Statistically significantly different parameters were determined. The studied groups statistically reliably differ in the linear dimensions of the smallest forehead width, the longitudinal diameter of the head, and the thickness of both lips. According to the results of the canonical discriminant analysis, the inhabitants of northern Chile occupy a predominantly intermediate position between the inhabitants of central Chile and Cuzco. Generalized portraits were obtained, and they clearly reflect the ethnic characteristics of the samples.

Conclusions. All three studied groups are leptoprosopics and leptorhines, but, on average, the sample from Cuzco belongs to brachycephalic, and both Chilean samples to mesocephalic. The intergroup analysis showed that the studied groups are significantly different, and in terms of the complex of characters, the northern Chileans occupy an intermediate position between the central Chileans and the Peruvians from Cuzco.

Keywords: population of Chile, population of Peru, mestization, cephalometry, generalized portrait

References

- Belikov A.V., Goncharov I.A., Goncharova N.N. Algoritm ispol'zovaniya otsifrovannykh izobrazheniy dlya sozdaniya obobshchennogo fotoportreta [The methods of using digitized images in creating composite photograph]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 23. Antropologiya], 2014, 1, pp. 74–83
- Bunak V.V. *Antropometriya* [Anthropometry]. Moscow, Uchpedgiz Publ., 1941. 368 p. (In Russ.).
- Negasheva M.A. *Osnovy antropometrii: uchebnoye posobiye* [Fundamentals of anthropometry: textbook]. Moscow, «Ekon-Inform» Publ., 2017. 216 p. (In Russ.).
- Perevozchikov, I.V. *Osnovy antropologicheskoi fotografii* [Fundamentals of anthropological photography]. Moscow, MGU Publ., 1987. 60 p. (In Russ.).
- Strany i narody. Nauch.-popul. geogr.-enogr. izd. v 20-ti t. Yuzhnaya Amerika* [Popular scientific geography and ethnographic publication in 20 volumes. South America]. Eds. Volsky V.V., Grigulevich I.R. et al., Moscow, Mysl' Publ., 1983, 285 p.
- Cruz-Coke R., Moreno R.S. Genetic epidemiology of single gene defects in Chile. *J. Med. Genet.*, 1994, 31 (9), pp. 702–706. doi: 10.1136/jmg.31.9.702
- Latinobarometro, Opinion Publica Latinoamericana. Informe de 28 de octubre de 2011. Available at: http://www.infoamerica.org/primeralib_2011.pdf. Accessed: 12.12.2021.
- Comisión de la Verdad y Reconciliación, Informe Final, Tomo VIII, “Los factores que hicieron posible la violencia”, cap. 2.2. “Violencia y desigualdad racial y étnica”, Lima, 2003, p. 101-162. Available at: <http://cverdad.org.pe/ifinal/pdf/TOMO%20VIII/SEGUNDA%20PARTE/Impacto%20diferenciado%20de%20la%20violencia/2.2.%20DISCRIMINACION%20ETNICA.pdf> Accessed: 18.11.2021
- De la Cadena M. *Indigenous Mestizos, The Politics of Race and Culture in Cuzco, Peru, 1919-1991*. Durham, Londres: Duke University Press, 2000, 399 p.
- Fuentes M., Pulgar I., Gallo C., Bortolini M.C., Canzales-Quinteros S. et al. Gene geography of Chile: Regional distribution of American, European and African genetic contributions. *Revista Médica Chilena*, 2014, 142 (3), pp. 281-289. doi: 10.4067/S0034-98872014000300001.
- Godinho N.M.O. *O impacto das migrações na constituição genética de populações latino-americanas*. PhD in Biology thesis. Universidade de Brasília, Brasília, 2008. 160 p.
- Homburger J.R., Moreno-Estrada A., Gignoux C.R., Nelson D., Sanchez E. et al. Genomic Insights into the Ancestry and Demographic History of South America. *PLoS One Genetics*, 2015, 11 (12), e1005602 doi:10.1371/journal.pgen.1005602.

Information about Authors

Castro Stepanova Alexandra A.; ORCID ID: 0000-0003-0457-4776; e-mail: aacas06@gmail.com;

Goncharova Natalia N., PhD; ORCID ID: 0000-0001-8504-1175; e-mail: 1455008@gmail.com.

Сиразетдинов Р.Э.

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
биологический факультет, кафедра антропологии,
Ленинские горы, д. 1, стр. 12, Москва, 119234, Россия;*

ЭПОХАЛЬНЫЙ РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ У СПОРТСМЕНОВ-ЕДИНОБОРЦЕВ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

Введение. Цель работы – изучение показателей телосложения высококвалифицированных спортсменов-единоборцев, занимающихся разными видами борьбы, и ретроспективный анализ морфологических особенностей борцов, обследованных с начала 1920-х годов.

Материалы и методы. В работе использованы антропометрические данные (более 20 показателей телосложения) для 48 мужчин – спортсменов, на протяжении многих лет занимающихся единоборствами (разные виды борьбы) и достигших высокой квалификации (от кандидата в мастера спорта и выше). Возраст спортсменов от 18 лет до 31 года ($20,62 \pm 0,43$); почти все обследованные по национальности русские, постоянно проживающие в Москве. Для сравнительного анализа в качестве «контрольной группы» использованы материалы антропометрического обследования молодых мужчин – студентов разных московских вузов, не занимающихся спортом ($N=97$), того же возраста ($20,19 \pm 0,29$), русских по национальности и близких по распределению представителей с разными весовыми категориями.

Результаты. На материалах антропометрического обследования спортсменов, занимающихся разными видами борьбы, по сравнению с условно «контрольной группой» выявлен комплекс морфологических особенностей, способствующих достижению высокой спортивной квалификации и соревновательной успешности. При сравнении показателей телосложения у современных спортсменов и борцов, обследованных в начале и середине прошлого века (1920-е и 1960-е гг.), на фоне эпохального увеличения длины тела, характерного для современного населения (у спортсменов эта тенденция выражена в значительно меньшей степени), показана максимальная близость абсолютных и относительных размеров, характеризующих скелетные пропорции телосложения борцов.

Заключение. Полученные результаты свидетельствуют о закономерности формирования морфологических особенностей и секулярной устойчивости морфотипа, характерного для спортсменов высокой квалификации, занимающихся разными видами борьбы. Выявленный комплекс особенностей телосложения можно использовать в качестве дополнительных морфологических критериев спортивного отбора, оценки физического состояния спортсменов, профессиональной ориентации и прогнозирования соревновательной успешности.

Ключевые слова: биологическая антропология; морфология человека; спортивная антропология; пропорции тела; секулярный тренд; спортивный отбор

Введение

В антропологической научной литературе в последние десятилетия большое внимание уделяется эпохальным процессам увеличения длины и массы тела у современных детей, подростков и молодежи [Godina, 2011; Auxology ..., 2013; Bogin, 2013; Grasgruber et al., 2016; Fedotova, Gorbacheva, 2019; Negasheva et al., 2020]. В связи с этим, значительный интерес представляет изучение проблем секулярного тренда у спортсменов [Година с соавт., 2012; Farkas et al., 2012; Sedeaud et al., 2014; Burdukiewicz et al., 2019]: наблюдаются ли у спортсменов высокой квалификации, специализирующихся в разных видах спорта, те же процессы межпоколенных изменений тотальных размеров тела, что и у широких масс респондентов, не занимающихся спортом? В связи с этим одним из актуальных вопросов современной спортивной морфологии является изучение у спортсменов высокой квалификации наличие или отсутствие межпоколенных изменений показателей телосложения, а также изучение особенностей проявления секулярного тренда у спортсменов разных видов спорта.

Целью данного исследования было изучение показателей телосложения высококвалифицированных спортсменов, занимающихся разными видами борьбы, и ретроспективный анализ морфологических особенностей борцов, обследованных с начала 1920-х годов.

Материалы и методы

В работе использованы антропометрические данные 48 мужчин – спортсменов, на протяжении многих лет занимающихся единоборствами (разные виды борьбы) и достигших высокой квалификации (от кандидата в мастера спорта и выше). 34 спортсмена обследованы автором; данные по размерам тела для 14 человек предоставлены к.б.н. Э.А. Бондаревой. Возраст спортсменов от 18 лет до 31 года ($20,62 \pm 0,43$); почти все обследованные по национальности русские, постоянно проживающие в Москве. Для сравнительного анализа в качестве «контрольной группы» использованы материалы антропометрического обследования молодых мужчин – студентов разных московских вузов, не занимающихся спортом ($N=97$), того же возраста ($20,19 \pm 0,29$), русских по национальности и близких по распределению представителей с разными ве-

совыми категориями. У всех обследованных (спортсмены и условно «контрольная группа») были измерены более 20 показателей телосложения: длина и масса тела; длина корпуса, руки и ноги; диаметры (ширина) плеч, таза, локтя и колена; обхваты корпуса и конечностей; жировые складки под лопаткой, на животе, на задней поверхности плеча и на середине голени. Дополнительно были рассчитаны индексы, характеризующие пропорции телосложения: индекс Ливи (обхват груди в спокойном состоянии/длина тела, оценивает крепость развития грудной клетки), отношения длины руки и ноги к длине тела (характеризуют относительную длину конечностей); индексы массивности скелета (ширина локтя/длина тела; ширина колена/длина тела) и отношения диаметров плеч и таза к длине тела, а также индекс ширина таза/ширина плеч для оценки особенностей морфотипа.

Для ретроспективного анализа эпохальных изменений показателей телосложения у спортсменов-единоборцев высокой квалификации были использованы данные, полученные из литературных источников [Бирзин, 1925; Дешин, 1958; Геселевич, 1964; Мартиросов, 1968] при обследовании в разные годы на протяжении почти 100-летнего периода (с начала 1920-х гг.) аналогичного по возрасту, спортивной специализации и уровню квалификации контингента. Для проведения этого анализа также было обязательным соблюдение условий сопоставимости сравниваемых групп спортсменов по весовым категориям.

Статистическая обработка материалов проведена в пакете программ «Statistica 10.0» [Боровиков, 2003]. Значимость различий средних арифметических величин признаков с нормальным распределением устанавливалась с помощью *t*-критерия Стьюдента; в случае ненормального распределения признаков – с использованием непараметрического критерия Манна-Уитни.

Результаты

В таблице 1 приведены средние значения показателей телосложения у обследованных спортсменов-единоборцев и в контрольной группе мужчин, а также результаты сравнительного межгруппового анализа.

Поскольку в последние десятилетия в антропологической научной литературе большое внимание уделяется процессам секулярного тренда –

Таблица 1. Результаты сравнительного анализа показателей телосложения у мужчин в обследованных группах

Table 1. The results of a comparative analysis of body composition indicators in men in the examined groups

Показатели телосложения	Группа спортсменов-единоборцев (M±m) N=48	«Контрольная группа» – студенты, не занимающиеся спортом (M±m) N=97	Достоверность межгрупповых различий (p)
Возраст	20,63 ± 0,44	20,79 ± 0,29	0,745
Масса тела, кг	76,60 ± 1,60	76,23 ± 1,00	0,839
Длина тела, см	174,88 ± 0,94**	177,91 ± 0,58	0,005
Длина ноги, см	98,90 ± 0,86**	101,28 ± 0,45	0,008
Длина корпуса, см	75,98 ± 0,42	76,62 ± 0,31	0,234
Длина руки, см	78,38 ± 0,55	78,61 ± 0,33	0,703
Ширина локтя, см	6,85 ± 0,13**	7,15 ± 0,03	0,004
Ширина колена, см	9,98 ± 0,10	9,88 ± 0,04	0,305
Обхват груди, см	95,15 ± 0,88	93,63 ± 0,68	0,192
Жир.складка под лопаткой, мм	9,47 ± 0,52**	13,17 ± 0,76	0,002
Жир.складка на трицепсе, мм	5,43 ± 0,43***	10,50 ± 0,59	0,000
Жир.складка на животе, мм	8,76 ± 0,59***	16,96 ± 1,06	0,000
Жир.складка на голени, мм	5,86 ± 0,48***	9,81 ± 0,44	0,000
Индекс Ливи, %	54,45 ± 0,45**	52,66 ± 0,40	0,007
Диаметр плеч/длина тела, %	23,15 ± 0,18	22,84 ± 0,08	0,073
Диаметр таза/длина тела, %	16,01 ± 0,12	15,83 ± 0,09	0,241
Диаметр таза/диаметр плеч, %	69,30 ± 0,60	69,37 ± 0,39	0,925
Длина руки/длина тела, %	44,82 ± 0,19**	44,19 ± 0,12	0,005
Длина ноги/длина тела, %	56,52 ± 0,26	56,92 ± 0,14	0,144
Длина руки/длина ноги, %	79,39 ± 0,55**	77,67 ± 0,26	0,002
Ширина локтя/длина тела, %	3,92 ± 0,07	4,02 ± 0,02	0,075
Ширина колена/длина тела, %	5,71 ± 0,06**	5,56 ± 0,02	0,004

Примечания. Уровень достоверности различий: ** – p < 0,01; *** – p < 0,001.
Notes. Significance of differences: ** – p < 0,01; *** – p < 0,001.

Таблица 2. Средние значения тотальных размеров тела борцов полусредней и средней весовых категорий (от 70 кг до 87 кг) по данным разных лет обследования

Table 2. The average values of the total body sizes of wrestlers of the welterweight and middleweight categories (from 70 kg to 87 kg) according to data from different years of the survey

Показатели телосложения	Источник литературы				
	Бирзин Г.К., 1925	Дешин Д.Ф., 1958	Геселевич В.А., 1964	Мартиросов Э.Г., 1968	Наши данные, 2017-2018 гг. обследования
Длина тела, см	169,3	172,55	173,2	173,3	175,3
Масса тела, кг	75,8	79,2	78,75	81,81	78,39
Обхват груди, см	100,55	102,45	103,8	100,13	96,01

межпоколенному увеличению длины и массы тела у современных детей, подростков и молодежи [Godina, 2011; Auxology ... , 2013; Bogin, 2013; Grasgruber et al., 2016; NCD Risk Factor Collaboration, 2016; Fedotova, Gorbacheva, 2019; Negasheva et al., 2020], значительный интерес представляет изучение этих процессов у спортсменов высокой квалификации, в частности, у современных спортсменов XXI века, зани-

мающихся разными видами борьбы, по сравнению со спортсменами, обследованными более полувека назад [Мартиросов, 1968] и почти 100 лет назад [Бирзин, 1925]. В таблице 2 представлены средние значения некоторых тотальных размеров тела борцов полусредней и средней весовых категорий (от 70 кг до 87 кг) по данным разных лет обследования.

На рисунке 1 представлены эпохальные изменения длины тела у спортсменов высокой квалификации, занимающихся разными видами борьбы, на фоне временной динамики длины тела юношей и девушек, не занимающихся спортом.

Более детальное изучение секулярных изменений морфологических показателей телосложения возможно при сравнении современных данных с результатами исследования Э.Г. Мартиросова [Мартиросов, 1968], в работе которого представлен анализ широкого спектра соматических признаков для разных весовых категорий борцов высокой квалификации – от перворазрядников до олимпийских чемпионов (возраст борцов – 19-35 лет, что вполне сопоставимо с возрастом обследованных нами спортсменов). В таблице 3 представлены средние значения показателей телосложения борцов, обследованных в 1960-х гг. [Мартиросов, 1968], в сравнении с нашими данными. Для корректности межгруппового сравнения в таблице 3 приведены сред-

ние значения морфологических признаков только для полусредней и средней весовых категорий спортсменов.

Обсуждение

По результатам дисперсионного анализа показателей телосложения у обследованных спортсменов (табл.1) выявлены морфологические особенности по сравнению с контрольной группой молодых мужчин, не занимающихся спортом. Наряду с ожидаемым минимальным развитием подкожного жиротложения для спортсменов характерны следующие особенности телосложения: максимальной крепости развитие грудной клетки (высокие значения индекса Ливи); широкие плечи; относительно короткие ноги, как по абсолютным значениям, так и по величине интермембрального указателя (длина руки/длина ноги); удлинённые руки (достоверно более высокие значения индексов: длина руки/длина тела и длина руки/длина ноги), а также относительно большая массив-

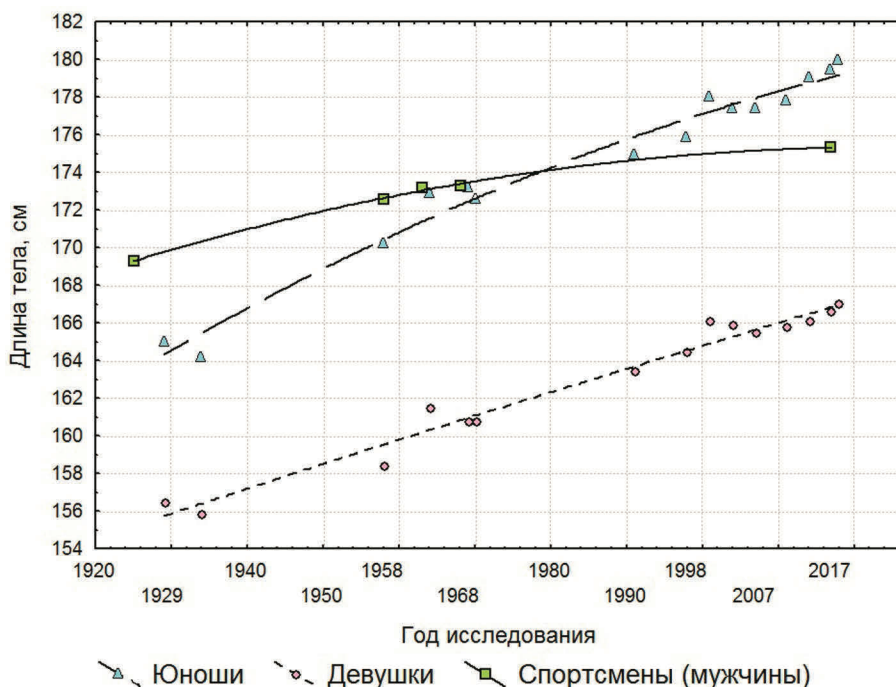


Рисунок 1. Эпохальные изменения длины тела у спортсменов высокой квалификации, занимающихся разными видами борьбы, на фоне временной динамики длины тела юношей и девушек, не занимающихся спортом [Бирзин, 1925; Арон, 1940; Дешин, 1958; Геселевич, 1964; Мартиросов, 1968; Властовский, 1976; Соловьева с соавт., 1976; Година с соавт., 2003]
 Figure 1. Epochal changes in the body length of highly qualified athletes engaged in various types of wrestling, against the background of the temporal dynamics of the body length of boys and girls not involved in sports [Birzin, 1925; Aron, 1940; Deshin 1958; Geselevich, 1964; Martirosov, 1968; Vlastovskiy, 1976; Solov'eva et al., 1976; Godina et al., 2003]

ность скелета нижней части тела (высокие значения индекса: ширина колена/длина тела). Полученный комплекс морфологических особенностей, в целом, сопоставим с результатами исследований других авторов и, по всей вероятности, способствует профессиональной успешности в этом виде спорта [Вершинин, Вандышев, 2014; Полевщиков, Роженцов, 2015; Ткачук с соавт., 2016; Харламов с соавт., 2019; Алексеева с соавт., 2020; Vujak et al., 2016; Marinho et al., 2016; Kirk, 2018].

В задачи нашего исследования в связи с относительно небольшой численностью обследованных не входил анализ конституциональных особенностей спортсменов-единоборцев разных весовых категорий, однако следует отметить, что величины кожно-жировых складок на всех участках тела, диаметры дистальных эпифизов конечностей (ширина локтя, запястья, колена и лодыжек) и обхваты корпуса и конечностей уве-

личиваются с возрастанием веса спортсменов, что является ожидаемым результатом для такого вида сравнений [Зекрин с соавт., 2015; Борщ, Прейфер, 2016]. Относительно противоречивыми в обсуждении разных авторов является роль длины руки в качестве показателя, связанного с преимуществами в разных видах борьбы. Одни авторы считают, что спортсмены, более успешные в борьбе, имеют относительно короткие руки, при этом плечо должно быть более длинным, а предплечье более коротким [Мартиросов, 1968; Вареников, 2017]. Другие авторы указывают на длинные руки как преимущество в этом виде спорта, так как при ударах более длинный рычаг позволяет проявлять большую силу [Merchautova, 1965; Katic et al., 2005]. Противоречивость этих результатов объясняется большим объемом и вариативностью техники в разных видах борьбы, что дает возможность борцам с разными морфологическими особенностями быть

Таблица 3. Средние значения показателей телосложения спортсменов, занимающихся разными видами борьбы (полусредней и средней весовых категорий: от 70 до 87 кг), обследованных в 1960-х гг. [Мартиросов, 1968] и 2017-2018 гг. [авторские данные]
Table 3. The average values of the physique indicators of athletes engaged in different types of wrestling (welterweight and middleweight categories: from 70 to 87 kg) surveyed in the 1960s [Martirosov, 1968] and 2017-2018 [author's data]

Показатели телосложения	Мартиросов Э.Г., 1968 (N=67)		Наши данные, 2017-2018 гг. обследования (N=27)	
	Mean	SD	Mean	SD
Длина тела, см	173,34	6,03	175,26	5,77
Длина ноги, см	91,11*	4,44	93,48	5,30
Длина руки, см	76,78**	3,11	78,53	3,51
Диаметр плеч, см	40,60	2,21	40,56	2,64
Диаметр таза, см	28,09	2,29	28,06	1,68
Ширина локтя, см	7,06	нет данных	6,87	0,86
Ширина колена, см	9,75	нет данных	10,05	0,50
Обхват груди, см	100,13	нет данных	96,01	4,18
Диаметр плеч/длина тела, %	23,42	нет данных	23,15	1,34
Диаметр таза/длина тела, %	16,21	нет данных	16,01	0,81
Диаметр таза/диаметр плеч, %	69,19	нет данных	69,34	4,67
Длина руки/длина тела, %	44,29	нет данных	44,81	1,44
Длина ноги/длина тела, %	52,56	нет данных	53,31	1,73
Длина руки/длина ноги, %	84,27	нет данных	84,17	4,24
Ширина колена/длина тела, %	5,63	нет данных	5,73	0,29
Жир.складка под лопаткой, мм	8,34	нет данных	9,43	3,10
Жир.складка на трицепсе, мм	3,18	нет данных	5,38	2,42
Жир.складка на животе, мм	7,84	нет данных	8,69	3,50
Жир.складка на голени, мм	8,06	нет данных	6,05	2,96

Примечания. Уровень достоверности различий: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; цветом выделены признаки, средние значения которых максимально близки в двух группах: обследованных в 2017-2018 гг. и 1960-х гг.

Notes. Significance of differences: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; the color highlights the signs, the average values of which are as close as possible in the two groups: those surveyed in 2017-2018 and the 1960's.

одинаково результативными за счет применения различных, соответствующих их индивидуальным особенностям, технических приемов, а также функциональных компенсаций. Таким образом, результативность борцов (как и спортсменов других видов спорта) определяется не только особенностями пропорций тела, но и адекватностью применяемой техники, а также уровнем физической, тактической, психической, т.е., в целом, уровнем общей и специализированной профессиональной спортивной подготовки.

Ретроспективное сравнение средних значений тотальных размеров тела у высококвалифицированных борцов (см. табл. 2 и рис.1) показало, что длина тела за почти 100-летний период времени (с начала 1920-х гг.) незначительно увеличилась, масса тела практически не изменилась, обхват груди немного уменьшился.

Как видно из таблицы 3, спортсмены, занимающиеся разными видами борьбы, достигшие высокой квалификации и соревновательной успешности, обследованные в начале 1960-х гг., и современная группа за последние 50 лет практически не изменились. Средние значения показателей, характеризующих основные пропорции скелета (диаметры плеч и таза относительно длины тела; длина руки/длина ноги; индекс массивности скелета – ширина колена/длина тела) максимально близки у этих двух групп, временное расстояние между которыми – более 50 лет (2 поколения), что свидетельствует об устойчивости во времени комплекса показателей телосложения, формирующегося в процессе усиленных тренировок и спортивного отбора и определяющего профессиональную соревновательную успешность. Наряду с небольшим секулярным увеличением длины тела (и, соответственно, незначительным увеличением длины руки и длины ноги, тесно связанными с длиной тела) для высококвалифицированных спортсменов, занимающихся разными видами борьбы, как 50 лет назад, так и для современных представителей характерны относительная широкость и коротконогость [Мартиросов, 1968; Ткачук с соавт., 2016; Харламов с соавт., 2019; Сиразетдинов с соавт., 2021; Vujak et al., 2016; Marinho et al., 2016; Kirk, 2018], что обуславливает устойчивость борцов на ринге и большой размах (амплитуду движений) ударов руками. Увеличение подкожного жирового слоя у современной группы

спортсменов, по сравнению с борцами, обследованными несколько десятилетий назад, по всей вероятности, являются частью глобальных эпохальных тенденций, характерных для современного человечества [de Onis, Lobstein, 2010; Olds et al., 2011; Koebnick et al., 2015]. Однако в данном случае мы не можем исключить возможность методических расхождений при измерении толщины жировых складок, которые могут быть связаны со сменой инструментального ряда (применение калиперов GPM нового поколения в начале XXI века).

Заключение

У обследованных спортсменов выявлен комплекс морфологических особенностей, способствующих достижению высокой спортивной квалификации и спортивной успешности в разных видах борьбы: минимальное развитие подкожного жиротложения; крепкостроенная грудная клетка (высокие значения индекса Ливи); широкие плечи; относительно короткие ноги, как по абсолютным значениям, так и по величине интермембрального указателя (длина руки/длина ноги); удлинённые руки (достоверно более высокие значения индексов: длина руки/длина тела и длина руки/длина ноги), а также относительно большая массивность скелета нижней части тела (высокие значения индекса: ширина колена/длина тела).

При сравнении показателей телосложения у современных спортсменов и борцов, обследованных в начале и середине прошлого века (1920-е и 1960-е гг.), на фоне эпохального увеличения длины тела, характерного для современного населения (у спортсменов эта тенденция выражена в значительно меньшей степени), показана максимальная близость абсолютных и относительных размеров, характеризующих скелетные пропорции телосложения борцов, что свидетельствует о закономерности формирования морфологических особенностей и секулярной устойчивости этого спортивного морфотипа. Полученные результаты можно использовать в качестве дополнительных морфологических критериев спортивного отбора, профессиональной ориентации и прогнозирования соревновательной успешности.

Благодарности

Автор выражает глубокую благодарность к.б.н. Эльвире Александровне Бондаревой за предоставленные антропометрические данные для спортсменов, занимающихся единоборствами, а также д.б.н. Марине Анатольевне Негашевой за предоставленные антропометрические данные для «контрольной группы».

Библиография

Алексеева В.А., Гурьева А.Б., Николаева Е.Н. Морфофункциональная характеристика подростков и юношей, занимающихся единоборствами // Человек. Спорт. Медицина, 2020. Т. 20. № 2. С. 38–46.

Арон Д.И. Материалы для установления пропорций тела детей и подростков в возрасте от 8 до 18 лет // Ученые записки МГУ, 1940. № 34. С. 103–125.

Бирзин Г.К. Результаты врачебного контроля на первенстве СССР 1925 г. по поднятию тяжести и борьбе // Теория и практика физической культуры, 1925. Вып. 6. С. 8.

Боровиков В.П. Statistica. Искусство анализа данных на компьютере. СПб.: Питер. 2003. 688 с.

Бориц М.К., Пфейфер Д.С. Доминирующие соматотипы и компонентный состав массы тела высококвалифицированных борцов различных весовых категорий // Прикладная спортивная наука, 2016. № 2 (4). С. 59–64.

Вареников Н.А. Антропометрические данные для занятий спортивной борьбой // Медико-биологические и педагогические основы адаптации, спортивной деятельности и здорового образа жизни. Воронеж: «Научная книга». 2017. С. 150–154.

Вершинин М.А., Вандышев С.В. Антропометрические особенности юных тхэквондистов как фактор эффективности ведения поединка // Фундаментальные исследования, 2014. № 9. С. 843–848.

Властовский В.Г. Акцелерация роста и развития детей. М.: Изд-во Московского университета. 1976. 279 с.

Геселевич В.А. Исследование организма спортсменов в процессе тренировки по борьбе: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук, 1964, 22 с.

Година Е.З., Коломейчук А.А., Заболотная И.М. Изменения некоторых морфологических характеристик у

спортсменов за последние 50 лет (на примере борцов вольного стиля) // Естественные и технические науки, 2012. № 3. С. 156–161.

Година Е.З., Хомякова И.А., Задорожная Л.В., Пурунджан А.Л., Гилярова О.А. с соавт. Московские дети: основные тенденции роста и развития на рубеже столетий. Часть I // Вопросы антропологии, 2003. № 91. С. 42–60.

Дешин Т.Ф. Врачебный контроль в физическом воспитании. М.: Физкультура и спорт. 1958. 216 с.

Зекрин А.Ф., Зекрин Ф.Х., Зибзеев В.В. Антропометрические особенности дзюдоистов-юниоров разных весовых групп // Теория и практика физической культуры, 2015. № 4. С. 11–13.

Мартыросов Э.Г. Морфофункциональная организация и спортивные достижения борцов высокой квалификации: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук, 1968. 28 с.

Полевщиков М.М., Роженцов В.В. Методика спортивного отбора для занятий единоборствами // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, 2015. № 9 (2). С. 352–355.

Сиразетдинов Р.Э., Година Е.З., Хомякова И.А., Негашева М.А. Экспресс-оценка соматотипа спортсменов-единоборцев с использованием компьютерных технологий // Теория и практика физической культуры, 2021. № 2. С. 98–100.

Соловьева В.С., Година Е.З., Миклашевская Н.Н. Материалы продольных исследований московских школьников // Вопросы антропологии, 1976. № 54. С. 100–118.

Ткачук М.Г., Левицкий А.Г., Соболев А.А. Спортивный отбор в самбо с учетом морфофункциональных показателей и индивидуальной тренируемости // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта, 2016. № 3 (133). С. 236–239.

Харламов Е.В., Попова Н.М., Жучкова И.Н., Сафонова Л.Ф., Веселова Л.В. Антропометрические и функциональные показатели спортсменов, занимающихся спортивными единоборствами в греко-римском стиле // Спортивная медицина: наука и практика, 2019. Т. 9. № 1. С. 28–32.

Сведения об авторе

Сиразетдинов Ринат Эльфатович, аспирант;
ORCID ID: 0000-0003-0817-1966; e-mail:
lomacheg@gmail.com

Поступила в редакцию 17.01.2022,
принята к публикации 19.01.2022.

Sirazetdinov R.E.

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

EPOCHAL RETROSPECTIVE ANALYSIS OF PHYSIQUE INDICATORS IN HIGHLY QUALIFIED WRESTLERS

Introduction. *The purpose of the paper was to study the physique of highly qualified martial art athletes engaged in different types of wrestling, and to perform a retrospective analysis of the morphological features of wrestlers examined since the early 1920s.*

Materials and methods. *Anthropometric data of 48 male athletes who were engaged in martial arts (different types of wrestling) for many years and reached high qualifications (from a candidate for master of sports and above) were used in this study. Athletes were 18-31 years old (mean age – 20.62±0.43), almost all of Russian ethnicity, permanent residents of Moscow. For comparative analysis, the materials of the anthropometric survey of young men – students of different Moscow universities were taken (N = 97). The students were not involved in sports, were of the same age (20.19±0.29), of Russian ethnicity and represented with different weight categories. They were used as a "control group".*

Results. *On the materials of the anthropometric survey of athletes engaged in different types of wrestling, in comparison with the so-called "control group", a set of morphological features was established contributing to the successful achievement in sports. When comparing the physique of modern athletes and wrestlers surveyed in the early and middle of the last century (1920s and 1960s), it is shown that the trend of the secular increase in height typical for modern population, is expressed in athletes to a much lesser extent. Striking similarities are revealed for absolute and relative dimensions characterizing the skeletal body proportions of the wrestlers, which indicates the secular stability of this sports morphotype.*

Conclusion. *The obtained results demonstrate the patterns of formation of morphological features and secular stability of the morphotype of highly qualified athletes involved in different types of wrestling. Revealed complex of somatic features can be used as additional morphological criteria for sports selection, professional orientation and prediction of competitive success.*

Keywords: human biology; human morphology; sports anthropology; body proportions; secular trend; sports selection

References

- Alexseeva V.A., Gur'eva A.B., Nikolaeva N.N. Morfofunkcional'naya karakteristika podrostkov i unoshei, zanimaushihysya edinoborstvami [Morphofunctional characteristics of adolescents and young males in combat sports]. *Chelovek. Sport. Medecina* [Human. Sport. Medicine], 2020, 20 (2), pp. 38–46. (In Russ.).
- Aron D.I. Materialy dlya ustanovleniya proporcii tela detey i podrostkov v vozraste ot 8 dp 18 let [Materials for determining body proportions of children and adolescents between 8 and 18 years of age]. *Uchenye zapiski MGU* [Studies MSU], 1940, 34, pp. 103–125. (In Russ.).
- Birzin G.K. Rezyl'taty vrachebnogo kontrolya na pervenstve SSSR 1925 g. po podnyatiu tyazhesti I bor'be [Results of medical control at the USSR Championship in 1925 on raising of weights and wrestling]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kultury* [Theory and practice of physical culture], 1925, 6. p. 8. (In Russ.).
- Borovikov V.P. *Statistica. Iskustvo analiza dannyh na komp'yutere* [Statistica. Computer data analysis art]. St. Petersburg, Piter Publ., 2003. 688 p. (In Russ.).
- Borsh M.K., Pfeifer D.S. Dominiruyushie somatotipy i komponentnyy sostav massy tela vysokokvalificirovannyh borcov razlichnyh vesovyh kategoriy [Dominant somatotypes and component composition of body weight of high-qualified wrestlers in different weight categories]. *Prikladnaya sportivnaya nauka* [Applied sports science], 2016, 2 (4), pp. 59–64. (In Russ.).
- Varenikov N.A. Antropometricheskie dannye dlya zanyatiy sportivnoy bor'boy [Anthropometric data for sports wrestling]. In *Mediko-biologicheskie i pedagogicheskie osnovy adaptacii, sportivnoy deyatel'nosti i zdorovogo obraza jizni* [Biomedical and pedagogical basis of adaptation, sport activities and healthy lifestyle]. Voronezh, Science book Publ., 2017, pp. 150–154. (In Russ.).
- Vershinin M.A. Vandyshv S.V. Antropometricheskie osobennosti unyh thekvondistov kak faktor effektivnosti vedeniya poedinka [The anthropometric features of young taekwondo athletes efficiency as a factor of reference fight]. *Fundamental'nye issledovaniya* [Fundamental research], 2014, 9, pp. 843–848. (In Russ.).
- Vlastovskiy V.G. *Akseleratsiya rosta i razvitiya detey* [Accelerated growth and development of children]. Moscow, MSU Publ., 1976, 279 p. (In Russ.).
- Geselevich V.A. *Issledovanie organizma sportsmenov v processe trenirovki po bor'be* [The study of the body of athletes in the process of wrestling training] PhD in Medicine Thesis. Moscow, 1964, 22 p. (In Russ.).
- Godina E.Z., Kolomeychuk A.A., Zabolotnaya I.M. Izmeneniya nekotorykh morfologicheskikh karakteristik y sportsmenov za poslednie 50 let (na primere borcov vol'nogo stilya) [Changes of some morphological characteristics at athletes over the last 50 years (on the example of fighters of freestyle)]. *Estestvennye i tehniccheskie nauki* [Basic and engineering sciences], 2012, 3, pp. 156–161. (In Russ.).
- Godina E.Z., Khomyakova I.A., Zadorojnaya L.V., Piryndjan A.L., Gilyarova O.A. et al. Moskovskie deti: osnovnye tendencii rosta i razvitiya na rybeje stoletiy. Chast' 1 [Moscow children: the main trends of growth and development at the turn of the century. Part I]. *Voprosy antropologii* [Problems of Anthropology], 2003, 91, pp. 42–60. (In Russ.).
- Deshin T.F. *Vrachebnyy kontrol' v fizicheskoy vospitanii* [Medical control in physical education]. Moscow, Physical education and sports Publ., 1958. 216 p. (In Russ.).
- Zekrin A.F., Zekrin F.H., Zebzeev V.V. Antropometricheskie osobennosti dzudoistov-uniorov raznykh vesovykh grypp [Anthropometric characteristics of junior judokas of different weight groups]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury*

[Theory and practice of Physical Culture], 2015, 4, pp. 11–13. (In Russ.).

Martirosov E.G. *Morfofunkcional'naya organizatsiya i sportivnie dostizheniya borcov visokoy kvalifikatsii* [Morphofunctional organization and sports achievements of highly qualified wrestlers] PhD in Biology Thesis. Moscow, 1968, 28 p. (In Russ.).

Polevshchikov M.M., Rozhentsov V.V. Metodika sportivnogo otbora dlya zanatyi edinoborstvami [Sports selection method for busy martial arts]. *Mejdunarodniy jurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovaniy* [International journal of applied and fundamental research], 2015, 9 (2), pp. 352–355. (In Russ.).

Sirazetdinov R.E., Godina E.Z., Khomyakova I.A., Negasheva M.A. Ekspress-otcenka somatotipa sportmenov-edinoborcev s ispol'zovaniem komp'uternykh tekhnologii [Computer technologies for rapid assessment of combat athletes' somatotypes]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* [Theory and practice of Physical Culture], 2021, 2, pp. 98–100. (In Russ.).

Solov'eva V.S., Godina E.Z., Miklashevskaya N.N. Materialy prodol'nyh issledovaniy moskovskikh shkol'nikov [Materials of longitudinal studies of Moscow schoolchildren]. *Voprosy antropologii* [Problems of Anthropology], 1976, 54, pp. 100–118. (In Russ.).

Tkachuk M.G., Levitsky A.G., Sobolev A.A. Sportivniy otbor v sambo s ychetom morfofunkcional'nyh pokazateley i individual'noy treniruyemosti [Sports selection in sambo taking into account the morphofunctional indicators and individual training level]. *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta* [Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta], 2016, 3 (133), pp. 236–239. (In Russ.).

Khariamov E. V., Popova N.M., Zhychkova I.N., Safonova L.F., Veselova L.V. Antropometricheskie i funktsional'nie pokazateli sportmenov, zanimaushihsiya sportivnymi edinoborstvami v greko-rimskom stile [Anthropometric and functional characteristics of athletes involved in combat sports in the Greco-Roman style]. *Sportivnaya medicina: nauka i praktika* [Sports medicine: research and practice], 2019, 9 (1), pp. 28–32. (In Russ.).

Auxology. Studying Human Growth and Development. M. Hermanussen (ed.). Stuttgart, Germany: Schweizerbart Science Publishers, 2013. 324 p.

Bogin B. Secular changes in childhood, adolescent and adult stature. Recent advances in growth research: nutritional, molecular and endocrine perspectives. *Nestle Nutr. Inst. Workshop Ser.*, 2013, 71, pp. 115–126. DOI: 10.1159/000342581.

Bujak Z., Gierczuk D., Hubner-Wozniak E., Saulite S. Anthropometric profile and anaerobic capacity of martial arts and combat sports athletes. *Ido Mov. Culture. J. Martial Arts Anthropol.*, 2016, 16, pp. 55–59. DOI: 10.14589/ido.16.2.7.

Burdukiewicz A., Pietrazewska J., Andrzejewska J., Stachon A., Lijewski M. Variability in professional athletes: secular changes in the anthropometry of elite handball players. *J. Comp. Hum. Biol. Homo.*, 2019, 70 (2), pp. 163–170. DOI: 10.1127/homo/2019/1050.

de Onis M., Lobstein T. Defining obesity risk status in the general childhood population: Which cut-offs should we use? *Int. J. Pediatr. Obes.*, 2010, 5 (6), pp. 458–460. DOI: 10.3109/17477161003615583.

Farkas A., Ag G., Szmodis M. Are the any detectable secular growth changes in young male athletes? *Children and*

Exercise XXVII, The Proceedings of the The XXVIIth International Symposium of the European Group of Pediatric Work Physiology, 2011, 46, pp. 305–308. DOI: 10.4324/9780203852026.

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. 145–157. DOI: 10.17746/1563-0110.2019.47.3.145-157.

Godina E.Z. Secular trends in some Russian populations. *Anthropol. Anz.*, 2011, 68 (4), pp. 367–377. DOI:10.1127/0003-5548/2011/0156.

Grasgruber P., Sebera M., Hrazdira E., Cacek J., Kalina T. Major correlates of male height: a study of 105 countries. *Econ. Hum. Biol.*, 2016, 21, pp. 172–195. DOI: 10.1016/j.ehb.2016.01.005.

Katic R., Blazevic S., Krstulovic S., Mulic R. Morphological structures of elite karateka and their impact on technical and fighting efficiency. *Coll. Antropol.*, 2005, 29 (1), pp. 79–84.

Kirk C. Does anthropometry influence technical factors in competitive mixed martial arts? *Hum. Mov.*, 2018, 19 (2), pp. 46–59. DOI: 10.5114/hm.2018.74059.

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. DOI: 10.1016/j.jpeds.2015.08.039.

Marinho B.F., Follmer B., Esteves J.V.C., Andreato L.V. Body composition, somatotype and physical fitness of mixed martial arts athletes. *Sport Sci. Health*, 2016, 12 (2), pp. 157–165.

Merchautova J. Vysledky zkamani pohylovgch predpokla-du vrcholnycsv Zapasniku CSSR. *Teorie a Praxe Telesne vychovy*, 1965, 10, pp. 38–40.

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*, 2016, 387 (10026), pp. 1377–1396.

Negasheva M.A., Zimina S.N., Khafizova A.A., Sirazetdinov R.E., Sineva I.M. Secular changes in morphotype of modern human (based on anthropometric data from retrospective survey of Moscow youth). *Moscow Univ. Biol. Sci. Bull.*, 2020, 75 (1), pp. 13–19. DOI: 10.3103/S0096392520010071.

Olds T., Maher C., Zumin S., Péneau S., Lioret S., et al. Evidence that the prevalence of childhood overweight is plateauing: data from nine countries. *Int. J. Pediatr. Obes.*, 2011, 6 (5), pp. 342–360. DOI: 10.3109/17477166.2011.605895.

Sedeaud A., Marc A., Schipman J., Schaal K., Danial M., et al. Secular trend morphology and performance. *J. Sports Sci.*, 2014, 32 (12), pp. 1146–1154. DOI: 10.1080/02640414.2014.889841.

Information about Authors

Sirazetdinov Rinat E., postgraduate;

ORCID ID: 0000-0003-0817-1966;

e-mail: lomacheg@gmail.com.

Горбачева А.К., Федотова Т.К.

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

ВОЗРАСТНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА РАЗМЕРОВ ТЕЛА ГРУДНЫХ ДЕТЕЙ (ПО МАТЕРИАЛАМ МОСКВЫ 1970Х ГОДОВ)

Введение. Целью настоящей работы является анализ динамики полового диморфизма, большого набора антропометрических показателей в младенчестве, его количественное описание и оценка информативности в ростовых исследованиях детей грудного возраста.

Материал и методы. Изменчивость показателя полового диморфизма анализируется на материалах выборки грудных детей Москвы 0-12 месяцев, 357 мальчиков и 348 девочек, обследованных в 1973-1974 гг. по набору соматических показателей – масса тела, длина тела, ноги, стопы, ширина плеч, таза, трансверзальный и сагиттальный диаметры груди, обхваты запястья, лодыжки, шеи, груди, талии, плеча, предплечья, бедра, голени, жировые складки под лопаткой, на трицепсе, на бицепсе, на груди, на животе, на бедре, на голени. Для количественной оценки величины полового диморфизма использована дивергенция Кульбака, аналог расстояния Махаланобиса.

Результаты. Кривые динамики показателя полового диморфизма для большинства рассматриваемых размеров имеют единообразную форму синусоиды с максимумами в 3-5 и в 12 месяцев и минимумами в 8-9 месяцев. Для скелетных размеров – длины тела, ноги, поперечных диаметров – значения показателя полового диморфизма на всем отрезке 0-12 месяцев положительные, достигающие уровня 1 «сигмы» для длины и диаметра плеч в некоторых возрастах. Для жировых складок на всем интервале уровень полового диморфизма, в противоположность скелетным размерам, отрицательный, особенно отчетливо проявляется в интервале 3-10 месяцев, и достигает величин минус 0,3-0,4 «сигмы». Динамика показателя полового диморфизма обхватных размеров, связанных преимущественно с вариацией скелетно-мышечного компонента сомы (обхват груди), повторяет специфику динамики полового диморфизма скелетных размеров; показатель полового диморфизма обхватов, чья вариация связана в большей степени с развитием жиросложения (обхват бедра) следует паттерну возрастной динамики показателя полового диморфизма жировых складок.

Заключение. Форма динамики уровня полового диморфизма соматических параметров является информативным показателем гетерогенности грудного периода онтогенеза. Количественный уровень половых различий свидетельствует также о гетерогенности и известной содержательной альтернативности показателей скелетного развития и жиросложения. Знак этих различий указывает на дифференцированность по полу стратегий роста в младенчестве – более интенсивное скелетное развитие у мальчиков (положительная величина показателя полового диморфизма) и более интенсивное накопление жиросложения у девочек (отрицательная величина этого показателя).

Ключевые слова: биологическая антропология; ауксология; мониторинг физического состояния детей; грудной период онтогенеза; соматические параметры; дивергенция Кульбака

Введение

Предшествующая работа авторов была посвящена анализу сквозной динамики полового диморфизма (ПД) размеров тела на широком возрастном интервале от 1 месяца до 17 лет на материалах московской выборки, обследованной в 2005-2008 гг. [Федотова, Горбачева, 2021]. Блок размеров тела для детей грудного возраста был, к сожалению, ограничен тремя габаритными размерами – длина и масса тела, обхват груди. Для этих размеров был зафиксирован всплеск уровня ПД в возрасте 6-8 месяцев на фоне более интенсивных ростовых процессов мальчиков в первом полугодии жизни. Здесь, возможно, уместно вспомнить интересное наблюдение кормящих матерей, что мальчики грудного возраста «более голодные», чем девочки, и более жадно едят.

В настоящей работе грудной период онтогенеза рассматривается под большим увеличением, более детально, на материалах также московской выборки, обследованной в 1973-1974 гг. по большой программе, включающей 26 размеров, которые почти исчерпывающе описывают соматический статус обследованных.

Грудной возраст является стратегически важнейшим периодом онтогенеза, определяющим траекторию развития на восходящем отрезке онтогенеза в целом и последующие риски хронических заболеваний в зрелом возрасте. Надежными индикаторами, как индивидуальной ростовой траектории, так и долгосрочного прогноза статуса здоровья в зрелости являются показатели состава тела (телосложение) в младенчестве, жировая и тощая масса тела [Ellis et al., 2007; Carberry et al., 2010; Demerath, Fields, 2014]. Избыточность жировой массы тела в младенчестве является предиктором ожирения, диабета, сердечно-сосудистых заболеваний впоследствии. Наиболее точное определение состава тела с помощью современных высокотехнологичных методов (air displacement plethysmography, APD) не всегда доступно и целесообразно в повседневной клинической и эпидемиологической практике. В этом контексте по-прежнему информативными маркерами остаются классические антропометрические показатели (хотя и с оговорками), для которых в ряде работ отмечаются высокие корреляции с жировой и обезжиренной массой тела. Так, обхват плеча является надежным и простым (не затратным, low-cost) сред-

ством мониторинга жировой массы тела у доношенных и особенно недоношенных младенцев, определяя у последних 60,4% вариабельности жиросотложения (процента жировой массы) [Daly-Wolfe et al., 2015]. Сумма жировых складок и обхват талии являются надежными маркерами процента жировой массы тела в 6 месяцев; в качестве более точного антропометрического индикатора жиросотложения авторы предлагают показатель жировой массы с поправкой на размер тела (жировая масса, кг/ длина тела в квадрате) [Rodríguez-Cano et al., 2019]; уровень корреляции жировой массы с антропометрическими показателями в порядке убывания: индекс массы тела 0,691, жировая складка под лопаткой 0,603, обхват талии 0,591, отношения массы тела к длине 0,589, жировая складка на трицепсе 0,581, масса тела 0,569, жировая складка на бицепсе 0,409. По поводу информативности весоростовых соотношений мнения расходятся, содержание показателя «индекс массы тела» как маркера состава тела в грудном возрасте и его адекватность как индикатора жировой массы по-прежнему являются предметом дискуссий [Ellis, 2010]. Приведем коротко спектр мнений. Тотальные размеры не удовлетворительно отражают процент жировой массы в раннем грудном возрасте у недоношенных младенцев, имеющих сравнительно с доношенными увеличенную жировую массу и уменьшенную обезжиренную, жировая масса в этом случае является предиктором метаболического статуса впоследствии [Ramel et al., 2017]. Индексы, основанные на длине и массе тела, весьма условно связаны с жиросотложением у новорожденных, однако в возрасте 5 месяцев нормированное отношение массы тела к длине и нормированный индекс массы тела дают удовлетворительный прогноз; лучшим индикатором прироста жиросотложения в первые 5 месяцев жизни является прирост индекса массы тела [Peng et al., 2017]. Индекс массы тела как суррогат жиросотложения и процент жировой массы связаны высоким уровнем корреляции порядка 0,8, и индекс массы тела является надежным маркером состава тела [Landau et al., 2021], аналогичная корреляция для пондерального индекса составляет чуть более 0,5. Динамика нормированного индекса массы тела в грудном возрасте является весьма ненадежным индикатором динамики жиросотложения, в возрасте 4-7 месяцев корреляции показателей не превышают уровень 0,21-0,27 [Bell et al., 2018], такой же уме-

ренный уровень корреляций (0,22-0,42) между нормированным индексом массы тела и процентом жировой массы у детей моложе 9 лет в целом, не только грудных, приводится в другой работе [Vanderwall et al., 2017]. Каталано с соавт. [Catalano et al., 1995] предлагает надежную антропометрическую модель для оценки жировой массы младенцев, основанную на пошаговом регрессионном анализе, где длина и масса тела, и жировая складка на туловище (flank) объясняют 78% вариации жировой массы. Эта же модель, апробированная на материалах другой выборки, объясняет 84% изменчивости жировой массы [Josefson et al., 2019].

Ростовая траектория в младенчестве определяется спектром «до беременных», пренатальных, постнатальных факторов, взаимозависимость которых или отсутствие таковой еще не получила однозначной оценки в мировой литературе. Ни одно исследование не может объять всю необъятную сумму факторов роста в младенчестве. Сводная информация по факторам роста в грудном возрасте представляет довольно пеструю и противоречивую картину, а механизм действия самих факторов авторы часто не рискуют окончательно интерпретировать [Ильющенко, 2011; Ong et al., 2000; Woo et al., 2013; Ferreira et al., 2015; Paley et al., 2016; Budree et al., 2017a, 2017b; Sauder et al., 2017; Abera et al., 2018; Rodríguez-Cano et al., 2019; Lambert et al., 2020; Herath et al., 2021].

Половая принадлежность является важнейшим стратегическим фактором роста. Новорожденные мальчики в среднем несколько крупнее девочек, что связано с разной по полу ценой адаптации к материнскому организму в период внутриутробного роста [Боташева с соавт., 2014; Gonzalez et al., 2018; Galjaard et al., 2019]. Веллс [Wells, 2007] отмечает, что у новорожденных мальчиков сходная с девочками жировая масса, но больше длина тела и тощая масса тела. Обезжиренная масса тела достоверно ($p < 0,05$) выше у мальчиков сравнительно с девочками в возрасте 0,5-18 месяцев; процент жировой массы выше у девочек в возрасте 6-9 месяцев, увеличивается вне зависимости от пола с 13 до 31% на интервале 0,5 – 3/6 месяцев, далее снижается [Butte et al., 2000]. В работах Волянки с соавт. [Antoszewska, Wolanski, 1992], напротив, выявлено, что максимальные различия по половому диморфизму размеров тела у новорожденных отмечаются именно для подкожного жиротложения,

более умеренные различия для длины тела и других скелетных размеров. Для одиночнорожденных доношенных здоровых новорожденных Германии показано существенное преобладание процента жировой массы (жировая масса/общая масса тела) у девочек сравнительно с мальчиками; а у мальчиков, в свою очередь, преобладание обезжиренной массы тела [Wechers et al., 2019]. По данным Филдс с соавт. [Fields et al., 2009] для численно небольшой выборки здоровых доношенных новорожденных Оклахомы в 1 месяц жизни фиксируются достоверные половые различия в процентах жировой и обезжиренной массы тела, но к 6 месяцам жизни они полностью нивелируются. Альтернативные паттерны описывает работа Дэвис с соавт. [Davis et al., 2019]: половые различия в составе тела увеличиваются в первые месяцы жизни, накопление жиротложения меньше у мальчиков, что может быть связано с выработкой у них эндогенного тестостерона в возрасте 1-4 месяца и имеет в течение жизни импринт на половые различия в составе тела. Хотя тестостерон в целом является скорее модератором, чем катализатором роста, что показано, в частности, в работах по спортивной антропологии на примере скелетных мышц [Herbst, Bhasin, 2004] и в клинических исследованиях [Brown, 2008]. Такие различия в «мозаике» полового диморфизма соматических размеров выборок могут быть обусловлены этническими, секулярными, экологическими в широком смысле факторами. По материалам США, ПД размеров тела в раннем постнатальном онтогенезе фиксируется не ранее, чем в 1 месяц, достигает пика в 3 месяца на фоне максимальных скоростей роста в младенчестве, постепенно уменьшается к 24 месяцам [German, Hochberg, 2020]. В немецкой работе, анализирующей ПД размеров тела на протяжении возрастного периода от 0 до 65 лет [Greil, Lange, 2007], обсуждаются дифференцированные по полу темпы скоростей роста на восходящем отрезке онтогенеза как важнейшая причина формирования ПД. Таким образом, половой диморфизм как популяционная характеристика в конкретном хронологическом возрасте является производной не только формирования поло-специфических особенностей физического статуса, но и производной поло-специфических скоростей роста на протяжении последовательных стадий биологического развития. В работе Грейл [Greil, 2006], охватывающей представительный возраст-

ной интервал от 0 до 62 лет, обращается внимание на разные паттерны формирования полового диморфизма для признаков разной природы (продольные, обхватные размеры, подкожное жиросложение) в связи с поло-специфическими темпами роста.

Целью настоящей работы является анализ динамики полового диморфизма большого набора антропометрических показателей в младенчестве на материалах московской выборки 1970х, его количественная оценка и оценка информативности для описания закономерностей роста в грудном периоде онтогенеза. Как следует из представленного выше краткого обзора литературы, «адресность» выборки, т.е. ее этно-территориальная и временная принадлежность, имеют принципиальное значение при оценке паттернов полового диморфизма соматических размеров на первом году жизни. Теоретическое значение исследования состоит в расширении биологических представлений о разных по полу стратегиях роста и разных по полу темпах морфофункциональной дифференцировки в младенчестве, что делает изучение ПД в популяции фактически межгрупповым анализом [Дерябин, 2003].

Материалы и методы

Материалом для анализа послужила выборка московских младенцев в возрасте от рождения до 12 месяцев, обследованная поперечным методом В.М. Кранс в 1973-74 гг. [Дерябин с соавт., 2005] на базе детских дошкольных и медицинских учреждений. Численность групп: 357 мальчиков и 348 девочек, материал разбит по месяцам. Наполненность возрастнополовых групп примерно одинакова (около 30 человек). Программа включает массу тела, длину тела, ноги, стопы, ширину плеч, таза, трансверзальный и сагиттальный диаметры груди, обхваты запястья, лодыжки, шеи, груди, талии, плеча, предплечья, бедра, голени, жировые складки под лопаткой, на трицепсе, на бицепсе, на груди, на животе, на бедре, на голени. Продольные размеры тела измерялись в положении лежа, ориентиром для длины ноги была выбрана остистоподвздошная точка (расстояние от пяточной точки до остистопод-

вздошной). Для измерений использован стандартный набор антропометрических инструментов: штанга антропометра, сантиметровая лента, толстотные циркули, малый скользящий циркуль для измерения жировых складок.

Для количественной оценки величины полового диморфизма использована дивергенция Кульбака [Кульбак, 1967], аналог расстояния Махаланобиса. Для одномерного варианта стандартизованная величина полового диморфизма некоторого признака с использованием формулы Кульбака будет выглядеть следующим образом:

$$D = \pm \left[\frac{(X_m - X_f)^2}{2 S_m^2} + \frac{(X_m - X_f)^2}{2 S_f^2} \right]^{1/2}$$

где X_m , S_m , X_f и S_f - значения средних арифметических величин и средних квадратических отклонений для мужского и женского пола соответственно. Знак \pm принимает значение (+) при $X_m > X_f$ или (-) при $X_m < X_f$. Выражение признаков в долях средних квадратических отклонений обеспечивает их полную сравнимость вне зависимости от их размерности, абсолютной величины, степени внутригрупповой вариативности и позволяет решить вопрос о степени достоверности морфологических различий – случайная величина нормированных различий при объемах выборок около 100 наблюдений имеет уровень примерно 0,2-0,3 «сигмы», неслучайная превышает уровень 0,3 «сигмы».

Результаты

На рисунке 1 можно видеть, что на всем интервале 0-12 месяцев длина тела мальчиков больше, чем девочек, и величина полового диморфизма имеет положительный знак. Сама кривая изменчивости полового диморфизма является своеобразной синусоидой, величина ПД увеличивается к 5 месяцам («положительная зона» синусоиды) до значительной отметки 0,8 «сигмы» за счет более активных ростовых процессов у мальчиков, уменьшается до 0,5 «сигм» в 8 месяцев («отрицательная зона» синусоиды) и снова увеличивается почти до 1 «сигмы» к 12 месяцам – вновь «положительная зона».

Похожий алгоритм динамики выявлен для полового диморфизма скелетных диаметров (рис. 2), описывающих поперечное и продольное развитие тела – диаметры плеч, таза, сагиттальный и тансверзальный груди и длина ноги. Кривые динамики имеют также форму синусоиды, максимумы в 3-4 месяца, минимумы в 8 ме-

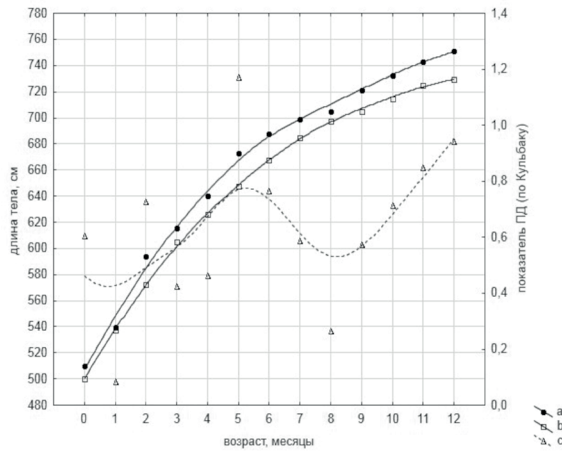


Рисунок 1. Возрастная динамика значений длины тела (см) грудных мальчиков и девочек (a и b соответственно, левая ось Y) и уровня ПД (c, правая ось Y); по оси X отмечен возраст в месяцах (0, 1... 12)

Figure 1. Age dynamics of body height (cm) of infant boys and girls (a and b accordingly, left axe Y) and SD level (c, right axe Y); axe X – age (0, 1 ... 12 months)

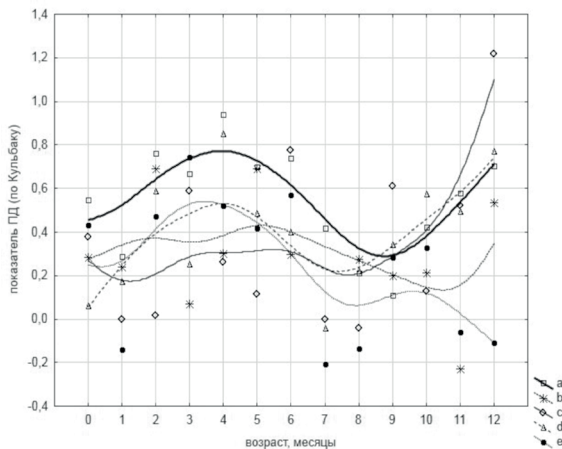


Рисунок 2. Возрастная динамика значений уровня ПД (ось Y) диаметров плеч (a), таза (b), сагиттального (c) и тансверзального груди (d), длины ноги (e); по оси X отмечен возраст в месяцах (0, 1... 12)

Figure 2. Age dynamics of SD level (axe Y) of biacromial (a), pelvic (b), sagittal and transversal chest (c, d) diameters, leg length (e); axe X – age (0, 1 ... 12 months)

сяцев. Далее для полового диморфизма диаметров, характеризующих поперечное развитие тела, вновь отмечаются максимумы в возрасте 12 месяцев, в то время как ПД по длине ноги, продольному размеру, остается и в 12 месяцев на нулевой отметке. Наиболее существенные половые различия среди парциальных скелетных размеров отмечаются для ширины плеч и сагиттального диаметра груди – половой диморфизм колеблется в коридоре от 0,2 до 1,1 «сигмы». Динамика полового диморфизма для ширины таза более однообразная, с менее явно выраженной синусоидой и ее вариации укладываются в узкий коридор 0,2-0,4 «сигмы».

В противоположность скелетным размерам тела, для жировой складки под лопаткой (рис. 3) значения показателей на всем практически интервале 0-12 месяцев больше у девочек, чем у мальчиков, особенно явно на интервале от 3 до 10 месяцев, и показатели полового диморфизма имеют отрицательный знак, достигающий максимальной величины минус 0,3 «сигмы» в 9 месяцев. Только к 12 месяцам мальчики незначительно обгоняют (или догоняют) девочек по величине жировой складки под лопаткой и ПД становится положительным – 0,2 «сигмы».

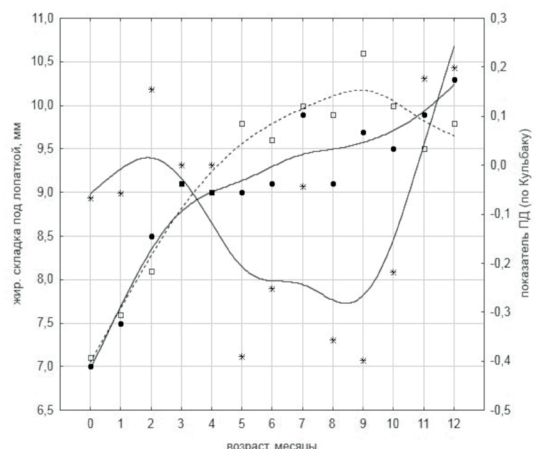


Рисунок 3. Возрастная динамика значений жировой складки под лопаткой (мм) грудных мальчиков и девочек (a и b соответственно, левая ось Y) и уровня ПД (c, правая ось Y); по оси X отмечен возраст в месяцах (0, 1... 12)

Figure 3. Age dynamics of subscapular skinfold value (mm) of infant boys and girls (a and b accordingly, left axe Y) and SD level (c, right axe Y); axe X – age (0, 1 ... 12 months)

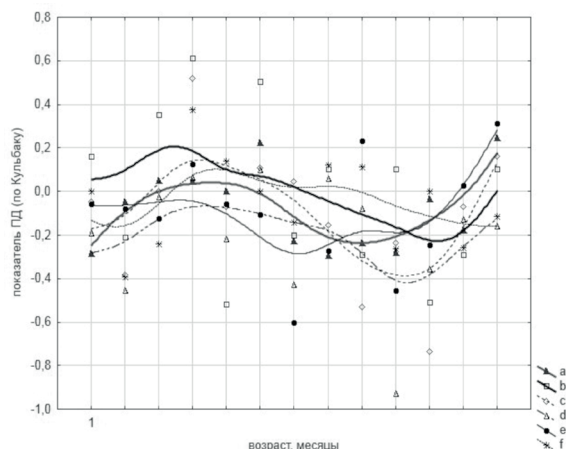


Рисунок 4. Возрастная динамика значений уровня ПД (ось Y) жировых складок на трицепсе (a), на бицепсе (b), на груди (c), на животе (d), на бедре (e), на голени (f); по оси X отмечен возраст в месяцах (0, 1... 12)

Figure 4. Age dynamics of SD level (axe Y) of triceps (a), biceps (b), chest (c), abdomen (d), hip (e), shin (f) skinfolds; axe X – age (0, 1 ... 12 months)

В целом (за редким исключением, к чему мы вернемся ниже) такая же динамика характерна и для полового диморфизма других жировых складок (рис. 4), максимальные различия достигаются в возрасте 8-10 месяцев за счет большего жиротложения у девочек и величина ПД составляет, в частности, для жировой складки на животе минус 0,4 «сигмы». Таким образом, синусоиды для жировых складок входят в «положительные зоны» в возрасте 2-3 месяца, чуть раньше, чем скелетные размеры, а «отрицательные» приходятся на возраст 9 месяцев, чуть позже, чем для скелетных размеров.

Такую же синусоиду описывают показатели полового диморфизма обхватных размеров тела (рис. 5) – увеличение в 2-4 месяца, далее уменьшение до 8-9 месяцев, новый подъем в 11-12 месяцев. Однако для обхвата груди, характеризующего в первую очередь развитие скелетно-мышечного компонента сомы, значения показателей на всем интервале 0-12 месяцев выше у мальчиков и уровень ПД положителен, особенно значительно в 5 месяцев – 0,9 «сигмы». То же относится к обхвату плеча, с той разницей, что максимум половых различий приходится на 12 месяцев, а в первом полугодии не на 5 месяцев, как у обхвата груди, а на три месяца, составляя

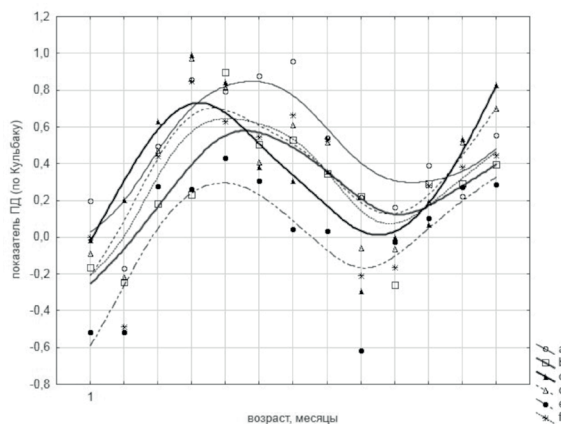


Рисунок 5. Возрастная динамика значений уровня ПД (ось Y) обхватов груди (a), талии (b), плеча (c), предплечья (d), бедра (e), голени (f); по оси X отмечен возраст в месяцах (0, 1... 12)

Figure 5. Age dynamics of SD level (axe Y) of chest (a), waist (b), upper arm (c), forearm (d), hip (e), shin (f) girths; axe X – age (0, 1 ... 12 months)

около 0,7 «сигмы». В то же время, значения обхвата бедра, вариации которого в гораздо большей степени связаны с жировым компонентом, выше у девочек в ряде возрастов – на интервале от 0 до 3 месяцев и от 6 до 9 месяцев – и половой диморфизм обхвата бедра в этих возрастах имеет отрицательные значения минус 0,6 «сигм» при рождении и минус 0,2 «сигмы» в 9 месяцев.

На рисунке 6 представлена динамика полового диморфизма массы тела и усредненной (по всем семи складкам) кожно-жировой складки. Динамика полового диморфизма массы тела в целом повторяет динамику ПД длины тела. Динамика полового диморфизма усредненной жировой складки явно более нейтральная или сглаженная сравнительно с динамикой отдельно рассматриваемого полового диморфизма жировой складки под лопаткой на рисунке 3, и колеблется в более узком коридоре примерно $\pm 0,1$ «сигма», в то время как для жировой складки под лопаткой размах колебаний от минус 0,3 до плюс 0,2 «сигмы». Это обстоятельство является неизбежным следствием того факта, что среди рассматриваемых жировых складок некоторые явно являются более мужскими (жировая складка на бицепсе в 3 месяца имеет положительный

половой диморфизм уровня 0,2, жировая складка на голени на отрезке 2-10 месяцев имеет практически нулевой уровень ПД), некоторые более женскими (жировые складки на груди, животе, под лопаткой имеют максимальные отрицательные значения полового диморфизма в 9-10 месяцев уровня минус 0,3-0,4). При усреднении нивелируются не только абсолютные величины отдельных жировых складок, но и эти разнонаправленные эффекты, за счет чего происходит «выравнивание» кривой полового диморфизма усредненной жировой складки. По величине суммарной жировой складки (абсолютные значения) мальчики и девочки нашей выборки практически не различаются в первые шесть месяцев; далее у девочек величина суммарной складки стабилизируется вплоть до 9 месяцев, потом уменьшается; у мальчиков несколько уменьшается вплоть до 9-10 месяцев, далее возвращается к уровню 6 месяцев. При такой динамике максимальные различия абсолютной величины суммарной жировой складки приходятся на возраст 9 месяцев, когда девочки обгоняют мальчиков почти на 1 см!

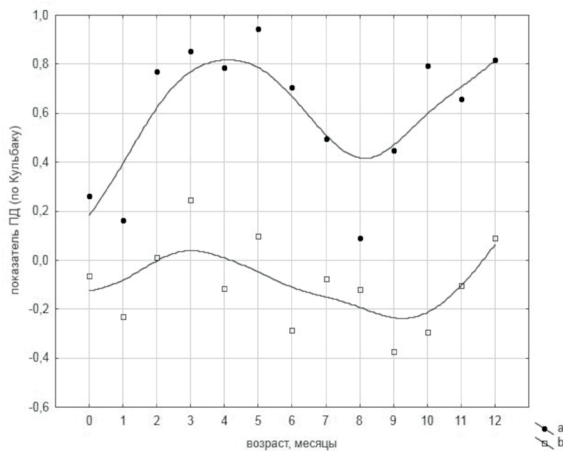


Рисунок 6. Возрастная динамика значений уровня ПД (ось Y) массы тела (а) и усредненной толщины 7 кожно-жировых складок (б); по оси X отмечен возраст в месяцах (0, 1... 12)

Figure 6. Age dynamics of SD level (axe Y) of body mass (a) and average value of 7 skinfolds (b); axe X – age (0, 1 ... 12 months)

Обсуждение

Изменчивость полового диморфизма размеров тела на первом году жизни свидетельствует, во-первых, о неоднородности грудного периода онтогенеза, разбивая его на возрастные отрезки, примерно соответствующие триместрам, с чередующимися векторами динамики: увеличение, уменьшение, вновь увеличение. Во-вторых, сравнение динамики ПД разных размеров с учетом как стандартизованной количественной величины половых различий, так и их знака, свидетельствует о разных стратегиях роста полов: преимущества в темпах скелетного роста у мальчиков и более интенсивное накопление жира у девочек – собственно жировые складки и связанные с ними объемы.

Эти результаты хорошо корреспондируют с обсуждаемыми в литературе фундаментальными закономерностями ростовых процессов в грудном возрасте. Значительная динамика ПД антропометрических показателей в младенчестве имеет место на фоне очень быстрого и бурного роста на первом году жизни, особенно в первые 6 месяцев. По материалам московской выборки 2007-2008 гг. [Дерябин с соавт., 2009] и московской выборки 1973-1974 гг. [Дерябин с соавт., 2005] к возрасту 4 месяца весоростовые показатели увеличиваются до уровня 6 «сигм» в сравнении с базовым уровнем новорожденных; для обхватов головы и груди суммарные нормированные значения приростов за 4 месяца не на много меньше и составляют 4 «сигмы». Во второй половине грудного периода интенсивность ростовых процессов уменьшается, оставаясь по-прежнему высокой, в итоге в 12 месяцев длина тела увеличивается в сравнении с уровнем новорожденных детей на 11-13 внутригрупповых «сигмы», массы тела на 10 «сигм», обхватов головы и груди 7-9 «сигм». В целом динамика накопленных уровней скоростей роста рассматриваемых размеров тела, нормированных на средние квадратические отклонения, на интервале 0-12 месяцев соответствует росту с постепенно уменьшающимися приростами. Для грудного возраста в литературе отмечается взрывной рост жира, пик которого варьирует в разных исследованиях. Так, в продольном наблюдении над итальянскими детьми 0-12 месяцев [Tanper, 1994] суммарная толщина жировой

вых складок под лопаткой и на трицепсе увеличивается до возраста 6 месяцев, стабилизируется до 9 месяцев и уменьшается в дальнейшем. Для детей Гватемалы [Malina et al., 1974] максимум значений жировых складок на трицепсе и под лопаткой достигается уже в 3 месяца с последующим падением. В некоторых этнических группах эффект увеличения уровня жировых складок в младенчестве выражен неотчетливо [Johnston, 1978]. Для нашей московской выборки 1973-1974 гг. обследования, если судить по динамике прироста жировой складки под лопаткой у мальчиков и девочек на рисунке 3, фиксируется наиболее интенсивный прирост показателя на интервале 0-3 месяца, далее темпы прироста меньше вплоть до 9 месяцев, на интервале 9-12 месяцев прирост размера вновь активизируется у мальчиков и, напротив, значительно уменьшается у девочек. Нельзя не упомянуть, что относительная монотонность роста жировой ткани нарушается для московской выборки 1970х гг. после возраста 1-2 года, когда пик приростов сменяется последующим уменьшением к возрасту 6 лет [Дерябин с соавт., 2005].

Гетеродинамия роста размеров тела в младенчестве, упомянутая во *Введении*, значительно меняет пропорции тела детей, что является еще одним подтверждением неоднородности грудного периода онтогенеза в целом, объединяющего фактически несколько триместров развития с разным биологическим содержанием. Об этом же свидетельствует и синусоидальный характер динамики полового диморфизма размеров тела в нашей работе. По материалам лонгитудинального исследования младенцев Литвы, большинство продольных размеров связано с длиной тела стабильной и сильной корреляцией, горизонтальные размеры туловища и сегменты конечностей проявляют слабую связь с длиной тела, а корреляция между обхватами конечностей и длиной тела отсутствует совсем; обхваты конечностей связаны с массой тела и являются индикаторами упитанности [Чеснис, 1970]. Разные, в известном смысле альтернативные, паттерны роста скелетного и жирового компонентов сомы выявлены и в нашей работе. В лонгитудинальном исследовании Дундовой и Лоловой [Дундова, Лолова, 1971] выявлены минимальные приросты, вплоть до отрицательных

значений, массы тела и связанных с ней окружностей голени и плеча в 10-11 мес.; в то же время акромиальный и тазовый диаметры имеют в младенческом возрасте плавный и равномерный рост. Эти результаты хорошо сочетаются с итогами нашей работы – возраст уменьшения интенсивности ростовых процессов, как известно, сопровождающийся уменьшением величины полового диморфизма размеров тела, для болгарской выборки примерно совпадает с возрастом уменьшения ПД в нашей работе. А плавный и равномерный рост тазового диаметра для болгарской выборки хорошо сочетается с однообразностью динамики полового диморфизма тазового диаметра для нашей московской выборки.

В предшествующей работе авторов, рассматривающей сквозную динамику полового диморфизма соматических показателей на интервале от 1 месяца до 17 лет, для ПД габаритных размеров тела (длина и масса, обхват груди) не было выявлено, в отличие от материалов настоящей выборки, падения уровня полового диморфизма в возрасте 9-10 месяцев с последующим увеличением в год. Это может быть связано как с разными социобиологическими особенностями выборок, так и, более вероятно, с методическим моментом – на сглаженных кривых динамики полового диморфизма габаритных размеров на широком возрастном интервале от новорожденности до юношеского возраста на фоне главного падения полового диморфизма в 9-10 лет, связанного со значительным замедлением интенсивности ростовых процессов в возрасте второго детства, падение и новый всплеск уровня полового диморфизма в 9-12 месяцев оказалось незначительным и практически не фиксируется. При анализе динамики полового диморфизма размеров тела только для грудного периода масштаб становится другим и все детали динамики видны более отчетливо.

Разная специфика жировых складок, выявленная в исследовании, хорошо согласуется с результатами, обсуждавшимися во *Введении* работы [Rodríguez-Cano et al., 2019]: из всех жировых складок жировая складка под лопаткой имеет наибольшую корреляцию с жировой массой, а жировая складка на бицепсе – наименьшую. Здесь нельзя также не упомянуть, что половые различия по топографии жиросотложения

у взрослых в самом общем виде можно свести к двум крайним вариантам – мужской андронидный с локализацией жировой клетчатки преимущественно на средней части корпуса, женский гиноидный с локализацией жиросотложения на бедрах, ягодицах, в нижней части живота [Дерябин, 2008]. Очевидно, что половой диморфизм по топографии жиросотложения для нашей выборки грудного возраста не соответствует дефинитивному статусу взрослых, который будет формироваться в более позднем возрасте. В некоторых работах упоминается, что девочки достигают дефинитивного статуса по топографии жиросотложения быстрее мальчиков, еще до пубертата, и увеличение полового диморфизма в топографии жиросотложения в позднем пубертате полностью определено большей динамикой у мальчиков в сравнении с незначительной динамикой у девочек [He et al., 2004]. Кроме того, максимальные половые различия по величине жировых складок у взрослых наблюдаются для складок на конечностях — трицепс, голень, особенно бедро. Для нашей выборки грудного возраста максимальные различия уровня минус 0,3-0,4 «сигмы» наблюдаются, напротив, для жировых складок на туловище (на груди, животе, под лопаткой).

Заключение

Форма динамики полового диморфизма соматических показателей является информативным самостоятельным критерием гетерогенности грудного периода онтогенеза. Количественный уровень половых различий свидетельствует о гетерогенности и известной содержательной альтернативности показателей разной природы – скелетное развитие vs жиросотложение. Одновременно знак этих различий указывает на дифференцированность по полу стратегий роста в младенчестве – более интенсивное скелетное развитие у мальчиков и более интенсивное накопление жиросотложения у девочек.

Объединяемый в единый онтогенетический этап грудной период характеризуется высокой интенсивностью ростовых процессов, компенсаторным ростом, нивелирующим неблагоприятные обстоятельства внутриутробного развития, активным поиском индивидуальной онтогенетической тра-

ектории, поэтому о некоторой межиндивидуальной стабильности ростовых кривых можно говорить с надежностью уже за рамками грудного периода. Следствием этих бурных перестроек является неоднородность первого года постнатального развития в целом, что и маркирует показанная авторами возрастная динамика полового диморфизма соматических показателей.

Показанная в работе специфика дифференциации по полу стратегий роста – более интенсивное скелетное развитие у мальчиков на фоне более интенсивного накопления жиросотложения у девочек, как следует из раздела *Введение*, не является универсальным правилом и имеет свои особенности в разных популяциях/выборках мира. На следующем этапе работы авторы представят анализ этнических особенностей динамики полового диморфизма размеров тела в младенческом возрасте на материалах ряда выборок РФ, который позволит оценить информативность показателя полового диморфизма как самостоятельного маркера межгруппового морфологического разнообразия в грудном периоде онтогенеза.

Благодарности

Исследование выполнено в рамках темы НИР «Антропология евразийских популяций (биологические аспекты)» (АААА-А19-119013090163-2).

Библиография

- Боташева Т.Л., Ерофеев Н.П., Линде В.А., Капустин Е.А., Плиева Н.В. с соавт.* Половой диморфизм плода и его влияние на функциональные особенности системы крови женщин при физиологической беременности // *Современные проблемы науки и образования*, 2014. № 6. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=15820> (дата обращения: 26.08.2021).
- Дерябин В.Е.* Морфологическая типология телосложения мужчин и женщин. М.: ВИНТИ РАН № 9 – В2003. 2003.
- Дерябин В.Е.* Лекции по общей соматологии человека. Ч.1. М.: Биологический факультет МГУ. 2008.
- Дерябин В.Е., Кранс В.М., Федотова Т.К.* Ростовые процессы у детей от рождения до 7 лет: внутригрупповые и межгрупповые аспекты. М.: ВИНТИ №234-В2005. 2005. 287 с.
- Дерябин В.Е., Федотова Т.К., Горбачева А.К.* Ростовые процессы у детей грудного возраста. М.: ВИНТИ № 690-В2009. 2009. 110 с.
- Дундова Р., Полова М.* Лонгитудинальное изучение физического развития детей в возрасте от 0 до 1 года // *Научные труды*. Том XIV. Медицина и физкультура, 1971. С. 7-16.

Ильющенко Н.А. Особенности физического развития новорожденных и детей раннего возраста, проживающих на территории Среднего Приобья: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук, 2011, 21 с.

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

Федотова Т.К., Горбачева А.К. Возрастная динамика полового диморфизма размеров тела на восходящем отрезке онтогенеза от 1 месяца до 17 лет (по материалам Москвы) // Вестник Московского университета. Серия 23. Антропология, 2021. № 3. с. 33-43. DOI: 10.32521/2074-8132.2021.3.033-043

Чеснис Г. Ауксологическая характеристика литовских детей первого года жизни: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук, 1970, 22 с.

Сведения об авторах

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

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

Поступила в редакцию 23.09.2021,
принята к публикации 12.10.2021.

Gorbacheva A.K., Fedotova T.K.

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

AGE VARIABILITY OF SEXUAL DIMORPHISM OF BODY DIMENSIONS IN INFANCY (BASED ON MOSCOW SAMPLE OF 1970S)

Introduction. *The goal of study is analysis of dynamics of sexual dimorphism, SD, of a big block of anthropometric dimensions in infancy, its quantitative description and estimation of its pithiness in growth studies of infants.*

Materials and methods. *Variability of SD is analysed using data of the sample of Moscow infants aged 0-12 months, 357 boys and 348 girls, examined in 1973-74 according to the program embracing body mass, body height, leg length, foot length, biacromial and pelvic diameters, transversal and sagittal chest diameters, girths of wrist, ankle, neck, chest, waist, upper arm, forearm, hip, shin; skinfolds - subscapular, triceps, biceps, chest, abdomen, hip, shin. Quantitative estimation of the value of SD is realized using Kullback divergence, analogue of Mahalanobis distance.*

Results. *Patterns of SD dynamics of most dimensions under discussion have the uniform sinusoidal shape with maximums at 3-5 and 12 months and minimums at 8-9 months. The values of SD of skeletal dimensions – body length, leg length, transversal diameters - through the whole interval 0-12 months are positive, reaching the level of 1 standard deviation for body length and biacromial diameter in some ages. The level of SD of skinfolds through the whole age interval is, on the contrary, negative, most distinctly through 3-10 months, reaching the level 0,3-0,4 standard deviations. Dynamics of SD of girths, which variation is connected mostly with the development of skeletal/muscle soma components (chest girth), follow the pattern of SD of skeletal dimensions. Dynamics of SD of girths, which variation is connected mostly with the development of adiposity (thigh girth), follow the pattern of SD of skinfolds.*

Discussion. *The form of dynamics of SD of somatic dimensions is the valid parameter of heterogeneity of infancy ontogenesis period. The quantitative level of sexual differences witnesses to the heterogeneity of parameters of skeletal development and adiposity as well. The vector of these differences reveals the different strategies of growth of sexes in infancy – more intensive skeletal development of boys (positive SD) apart with more intensive adiposity accumulation of girls (negative SD).*

Keywords: human biology; auxology; monitoring of physical status of children; infants; longitudinal and transversal skeletal dimensions; skinfolds and girths; Kullback divergence

References

- Botasheva T.L., Ermolova N.V., Aleksandrova E.M., Palieva N.V., Frolova A.A. et al. Polovoy dimorfizm plods i ego vliyaniye na funktsionalniye osobennosti sistemi krovi pri fiziologicheskoy beremennosti [Sexual dimorphism of fetus and its influence on functional peculiarities of blood system of women through the physiological pregnancy]. *Sovremenniyye problems nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education], 2014, 6. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=15820> (date of request: 26.08.2021). (In Russ.).
- Deryabin V.E. *Morfologicheskaya tipologiya teloslozeniya muzchin i zenshin* [Morphological typology of body built of males and females]. Moscow, VINITI RAS Publ., 2003. 290 p. (In Russ.).
- Deryabin V.E. *Lektzii po obshchey somatologii cheloveka. Chast 1.* [Lectures on total somatology of human. Part 1]. Moscow, MSU Biological Faculty Publ., 2008. 242 p. (In Russ.).
- Deryabin V.E., Krans V.M., Fedotova T.K. *Rostovye protsessy u detey ot rozhdeniya do 7 let: vnutrigruppovye i mezhhgruppovye aspekty* [Growth processes of children from birth to 7: intragroup and intergroup aspects]. Moscow, VINITI RAS Publ. 2005. 287 p. (In Russ.).
- Deryabin V.E., Fedotova T.K., Gorbacheva A.K. *Rostovye protsessy u detey grudnogo vozrasta* [Growth processes of infants]. Moscow, VINITI RAS Publ., 2009. 110 p. (In Russ.).
- Dundova R., Lolova M. Longitudinalnoye izuchenije fizicheskogo razvitiya detei v vozraste on 0 do 1 goda [Longitudinal study of physical development of children aged from 0 to 1 year]. In *Nauchniye trudi, tom XIV* [Science studies. Vol. XIV]. Meditsina i fizkultura Publ., 1971, pp. 7–16. (In Russ.).
- Ilyushchenko N.A. *Osobennosti fizicheskogo razvitiya novorozhdenikh i detei rannego vozrasta, prozhivayuzikh na territorii Srednego Priobya* [Peculiarities of physical development of newborns and infants, living in Srednee Priobye region] PhD in Medicine Thesis. Tyumen, 2011. 21 p. (In Russ.).
- Kullback S. *Teoriya informazii i statistika* [Information Theory and Statistics]. Moscow, Nauka Publ., 1967. 408 p. (In Russ.).
- Fedotova T.K., Gorbacheva A.K. *Vozraztnaya dinamika polovogo dimorfizma razmerov tela na voskhodyashchem otrezke ontogeneza ot 1 vesyatza do 17 let (po materialam Moskvi)* [Age dynamics of sexual dimorphism of anthropometric dimensions through the ascending period of ontogenesis from 1 month to 17 years (based on Moscow data)]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moscovskogo Universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya], 2021, 3, p. 33–43. DOI: 10.32521/2074-8132.2021.3.033-043 (In Russ.).
- Chesnis G. *Auksologicheskaya kharakteristika litovskikh detei pervogo goda zhizni* [Auxological characteristic of Lithuanian children through the first year of life] PhD in Medicine Thesis. Vilnius, 1970. 22 p. (In Russ.).
- Abera M., Tesfaye M., Admassu B., Hanlon C., Ritz C. et al. Body composition during early infancy and developmental progression from 1 to 5 years of age: the infant anthropometry and body composition (iABC) cohort study among Ethiopian children. *British Journal of Nutrition*, 2018, 119 (11), pp. 1263–1273. DOI: 10.1017/S000711451800082X.
- Antoszevska A., Wolański N. Sexual dimorphism in newborns and adults. *Stud. Hum. Ecol.*, 1992, 10, pp. 23–38.
- Bell K.A., Wagner C.L., Perng W., Feldman H.A., Shypailo R.J. et al. Validity of Body Mass Index as a Measure of Adiposity in Infancy. *J. Pediatr.*, 2018, 196, pp. 168–174. DOI: 10.1016/j.jpeds.2018.01.028.
- Brown M. Skeletal muscle and bone: effect of sex steroids and aging. *Adv. Physiol. Educ.*, 2008, 32, pp. 120–126. DOI: 10.1152/advan.90111.2008.
- Budree S., Goddard E., Brittain K., Cader S., Myer L. et al. Infant feeding practices in a South African birth cohort – A longitudinal study. *Matern. Child. Nutr.*, 2017a, 13 (3), pp. 1–9. DOI: 10.1111/mcn.12371.
- Budree S., Stein D.J., Brittain K., Goddard E., Koen N. et al. Maternal and infant factors had a significant impact on birthweight and longitudinal growth in a South African birth cohort. *Acta Paediatr.*, 2017b, 106 (11), pp. 1793–1801. DOI: 10.1111/apa.14015.
- Butte N., Hopkinson J., Wong W., Smith E.O'B., Ellis K.J. Body Composition during the First 2 Years of Life: An Updated Reference. *Pediatr. Res.*, 2000, 47, pp. 578–585. DOI: 10.1203/00006450-200005000-00004.
- Catalano P.M., Thomas A.J., Avallone D.A., Amini S.B. Anthropometric estimation of neonatal body composition. *Am. J. Obst. Gynecology*, 1995, 173 (4), pp. 176–181.
- Carberry A.E., Colditz P.B., Lingwood B.E. Body Composition from Birth to 4.5 months in infants born to non-obese women. *Pediatric Research*, 2010, 68, pp. 84–88.
- Daly-Wolfe K.M., Jordan K.C., Slater H., Beachy J.C., Moyer-Mileur L.J. Mid-arm circumference is a reliable method to estimate adiposity in preterm and term infants. *Pediatr. Res.*, 2015, 78 (3), pp. 336–341. DOI: 10.1038/pr.2015.103.
- Davis S.M., Kaar J.L., Ringham B.M., Hockett C.W., Glueck D.H. et al. Sex differences in infant body composition emerge in the first 5 months of life. *J. Pediatr. Endocrinol. Metab.*, 2019, 32 (11), pp. 1235–1239. DOI: 10.1515/jpem-2019-0243.
- Demerath E.W., Fields D.A. Body composition assessment in the infant. *Am. J. Hum. Biol.*, 2014, 26, pp. 291–304.
- Ellis K.J. Body composition in infancy: Impact on health later in life. *Nestlé Nutr. Inst. Workshop Ser. Pediatr. Program*, 2010, 65, pp. 213–224. DOI: 10.1159/000281168.
- Ellis K.J., Yao M., Shypailo R.J., Orlando A., Wong W.W. et al. Body-composition assessment in infancy: air-displacement plethysmography compared with a reference 4-compartment model. *Am. J. Clin. Nutr.*, 2007, 85 (1), pp. 90–95. DOI: 10.1093/ajcn/85.1.90.
- Ferreira P.V.A., Lea V.S., da Silva M.M.C., de Oliveira Mukai A., de Sá Rodrigues C.L. et al. Infant growth during the first year of life. *Rev. bras. crescimento desenvolv. Hum.*, 2015, 25 (2), pp. 211–215. DOI: 10.7322/JHGD.103017.
- Fields D.A., Krishnan S., Wisniewski A.B. Sex differences in body composition early in life. *Genet. Med.*, 2009, 6 (2), pp.369–375. DOI: 10.1016/j.genm.2009.07.003.
- German A., Hochberg Z. Sexual Dimorphism of Size Ontogeny and Life History. *Front Pediatr.*, 2020, 8, p. 387.
- Gonzalez T.L., Sun T., Koepfel A.F., Lee B., Wang E.T. et al. Sex differences in the late first trimester human placenta transcriptome. *Biol. Sex. Differ.*, 2018, 9 (1), pp. 1–23.

- Greil H. Patterns of sexual dimorphism from birth to senescence. *Coll Anthropol.*, 2006, 30 (3), pp. 637–641.
- Greil H., Lange E. Sexual dimorphism from birth to age 60 in relation to the type of body shape. *Anthropol. Anz.*, 2007, 65 (1), pp. 61–73.
- Galjaard S., Ameye L., Lees C.C., Pexsters A., Bourne T. et al. Sex differences in fetal growth and immediate birth outcomes in a low-risk Caucasian population. *Biol. Sex. Differ.*, 2019, 10 (1), pp. 1–12.
- He Q., Horlick V., Thornton J., Wang J., Pierson R.N.Jr. et al. Sex-specific fat distribution is not linear across pubertal groups in a multiethnic study. *Obes. Res.*, 2004, 12, pp. 725–733.
- Herath M.P., Ahuja K.D.K., Beckett M.J., Jayasinghe S., Byrne N.M. et al. Determinants of Infant Adiposity across the First 6 Months of Life: Evidence from the Baby-bod study. *J. Clin. Med.*, 2021, 10 (8), p. 1770. DOI: 10.3390/jcm10081770.
- Herbst K.L., Bhasin S. Testosterone action on skeletal muscle. *Curr. Opin. Nutr. Metab. Care*, 2004, 7 (3), pp. 271–277.
- Johnston F.E. Somatic growth of the infant and pre-school child. *Human growth. v.2. Postnatal growth*. New York & London, Plenum Press, 1978, pp. 91–116. DOI: 10.1007/978-1-4684-2622-9_4
- Josefson J.L., Nodzinski M., Talbot O., Scholtens D.M., Catalano P. Fat mass estimation in neonates: anthropometric models compared with air displacement plethysmography. *British J. Nutr.*, 2019, 121 (3), pp. 285–290. DOI: 10.1017/S0007114518003355.
- Lambert C., Gleason J.L., Pugh S.J., Liu A., Bever A. et al. Maternal Socioeconomic Factors and Racial/Ethnic Differences in Neonatal Anthropometry. *Int. J. Environ. Res. Public Health.*, 2020, 17 (19), p. 7323. DOI: 10.3390/ijerph17197323.
- Landau D., Stout J., Presley L.H., O'Tierney-Ginn P., Groh-Wargo S. et al. Reliability of routine anthropometric measurements to estimate body composition in term infants. *Pediatric Research*, 2020, 89 (7), pp. 1751–1755. DOI: 10.1038/s41390-020-01136-4.
- Malina R.M., Habicht J.P., Yarbrough C., Martorell R., Klein R.E. Skinfold thickness at seven sites in rural Guatemalan Ladino children birth through 7 years of age. *Human biology*, 1974, 46 (3), pp. 453–469.
- Ong K.K.L., Ahmed M.L., Emmett P.M., Preece M.A., Dunger D.B. Association between postnatal catch-up growth and obesity in childhood: prospective cohort study. *B.M.J.*, 2000, 320 (7240), pp. 967–971. DOI: 10.1136/bmj.320.7240.967.
- Paley C., Hull H., Ji Y., Toro-Ramos T., Thornton J. et al. Body fat differences by self-reported race/ethnicity in healthy term newborns. *Pediatr. Obes.*, 2016, 11 (5), pp. 361–368. DOI: 10.1111/ijpo.12072.
- Perng W., Ringham B.M., Glueck D.H., Sauder A.K., Starling A.P. et al. An observational cohort study of weight- and length-derived anthropometric indicators with body composition at birth and 5 mo: the Healthy Start study. *Am. J. Clin. Nutr.*, 2017, 106 (2), pp. 559–567. DOI: 10.3945/ajcn.
- Ramel S.E., Zhang L., Misra S., Anderson C.G., Demerath E.W. Do anthropometric measures accurately reflect body composition in preterm infants? *Pediatr. Obes.*, 2017, 1, pp. 72–77. DOI: 10.1111/ijpo.12181.
- Rodríguez-Cano A.M., Mier-Cabrera J., Muñoz-Manrique C., Cardona-Pérez A., Villalobos-Alcázar G. et al. Anthropometric and clinical correlates of fat mass in healthy term infants at 6 months of age. *B.M.C. Pediatr.*, 2019, 19, pp. 1–9. DOI: 10.1186/s12887-019-1430-x.
- Sauder K.A., Kaar J.L., Starling A.P., Ringham B.M., Glueck D.H. et al. Predictors of Infant Body Composition at 5 Months of Age: The Healthy Start Study. *J. Pediatr.*, 2017, 183, pp. 94–99. DOI: 10.1016/j.jpeds.2017.01.014.
- Tanner J.M. Growth from birth to two: a critical review. *Acta Medica Auxologica*, 1994, 26, pp. 7–45.
- Vanderwall C., Randall C.R., Eickhoff J., Carrel A.L. BMI is a poor predictor of adiposity in young overweight and obese children. *B.M.C. Pediatr.*, 2017, 17, pp. 1–6. DOI: 10.1186/s12887-017-0891-z.
- Wechers C., Kirhhif S., Balies L., Avelina V., Weber R. et al. Neonatal body composition: cross-sectional study in healthy term singletons in Germany. *B.M.C. Pediatr.*, 2019, 19, pp. 1–9. DOI: 10.1186/s12887-019-1837-4.
- Wells J.C.K. Sexual dimorphism of body composition. *Best Pract. Res. Clin. Endocrinol. Metab.*, 2007, 21 (3), pp. 415–430.
- Woo J.G., Guerrero M.L., Ruiz-Palacios G.M., Peng Y., Herbers P.M. et al. Specific Infant Feeding Practices Do Not Consistently Explain Variation in Anthropometry at Age 1 Year in Urban United States, Mexico, and China Cohorts. *J. Nutr.*, 2013, 143 (2), pp. 166–174. DOI: 10.3945/jn.112.163857.

Information about Authors

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

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

Мальцев А.Е. Панасюк Т.В.

Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК), Сиреневый б-р., д. 4, Москва, 105122, Россия

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ СПОРТСМЕНОК, СПЕЦИАЛИЗИРУЮЩИХСЯ В СИНХРОННОМ ПЛАВАНИИ

Введение. Целью настоящей работы явилось выявление возрастных особенностей телосложения синхронисток и установление морфологической модели сильнейших представительниц данного вида спорта.

Материалы и методы. Выборку в количестве 50 чел. составили спортсменки трех возрастных групп: младшей (9-10 лет), старшей (14-15 лет) и сборной команды страны (старше 18 лет). Исследование проводилось в два этапа методом продольных срезов. На первом этапе было обследовано 15 спортсменок сборной команды России по синхронному плаванию в возрасте от 19 до 29 лет. На втором этапе было обследовано 23 спортсменки СШОР «Юность Москвы» по водным видам спорта «Скифы» в возрасте 9-10 лет и 12 спортсменок этой же школы в возрасте 14-15 лет. В настоящем исследовании использованы тотальные размеры тела (В.В. Бунак), компоненты массы тела (по формулам Й. Матейки и биоимпедансным методом), пропорции тела (П.Н. Башкиров), формы тела (методом соматоскопии), соматотип (Хит-Картер и Штефко-Островский) и биологический возраст (по зубной системе и половой зрелости).

Результаты. По показателям физического развития девочки-синхронистки существенно не отличаются от своих сверстниц, не занимающихся спортом. Длина тела спортсменок сборной России выше средних значений для своего пола, а масса тела – ниже. Под воздействием тренировочных нагрузок у юных синхронисток происходит незначительное снижение жирового компонента и увеличение мышечного. Согласно данным биоимпедансных измерений, спортсменки сборной команды России имеют более низкий уровень развития жирового компонента, чем представительницы сборных команд Кореи и Испании. Мышечный компонент отечественных синхронисток может свидетельствовать о некотором переутомлении. Анализ вариабельности пропорций тела синхронисток различных возрастных групп свидетельствует о целенаправленном отборе в сборную команду страны по продольным размерам тела. На современном этапе развития синхронного плавания происходит отбор перспективных спортсменов-ретардантов. Выявлено, что в младшей и старшей возрастных группах преобладают соматотипы со значительной мезоморфией, тогда как спортсменки сборной относятся к эктоморфному типу телосложения с различными вариациями 2-х других компонентов соматотипа.

Заключение. Изучение морфологических показателей позволило сформировать представление о значимости соматотипа и пропорций тела для занятий синхронным плаванием, которые в сочетании с другими необходимыми качествами позволят повысить эффективность отбора и контроля тренировочного процесса.

Ключевые слова: биологическая антропология; соматотип; пропорции тела; формы тела; компоненты массы тела; биологический возраст

Введение

Первое упоминание о создании организационно-нормативных основ синхронного плавания относится к 1952 г., когда на Конгрессе Международной федерации плавания (FINA) было принято решение о создании специального комитета по синхронному плаванию в рамках федерации. В 1956 г. были утверждены первые международные правила по данному виду спорта. Синхронное плавание было признано женским видом спорта несмотря на то, что в конце XIX – начале XX вв. в нем, как и в других видах спорта, главенствовали мужчины [Мальцев, 2019]. В 1973 г. синхронное плавание было включено в программу первого чемпионата мира по водным видам спорта в Белграде, а в 1974 г. появилось в программе чемпионата Европы в Вене. В 1984 г. состоялся «дебют» синхронного плавания на Играх XXIII Олимпиады в Лос-Анжелесе. В 2014 г. FINA, руководствуясь актуальными тенденциями развития спорта, приняла решение о включении в программу чемпионатов мира по водным видам спорта смешанных пар (микст-дуэтов) в синхронном плавании. Первый чемпионат мира по водным видам спорта, в программе которого были представлены соревнования по синхронному плаванию с участием мужчин, состоялся летом 2015 г. в Казани. Таким образом, синхронное плавание официально было признано смешанным видом спорта [Мальцев, Мельникова, 2020].

Для современного этапа развития синхронного плавания характерен стремительный рост сложности соревновательных программ, включающих большое количество динамических связок, передвижений и перестроений, акробатических элементов, времени нахождения спортсменов под водой. Усложнение программ неразрывно связано со значительной интенсификацией тренировочных и соревновательных нагрузок. Спортсмены высокого класса ежедневно тренируются по 8-10 часов, а иногда и больше. Тренировки проходят при значительных сенсорных перегрузках, сильных эмоциональных переживаниях, нередко на фоне напряженной умственной деятельности. Все вышперечисленное предъясняет особые требования к морфологическим, функциональным, психологическим и другим особенностям спортсменов. Дан-

ная работа посвящена морфологическому аспекту синхронного плавания.

Известно, что высокого уровня мастерства достигают спортсмены с определенными морфологическими данными, характерными для конкретной спортивной специализации. В связи с этим в спортивной практике используется понятие «соматотип спортсмена» как комплекс морфологических показателей, присущих телосложению спортсмена той или иной специализации, которые определяют достижения наилучших результатов в конкретном виде спорта. Спортсмены, чей соматотип не соответствует эталону для данного вида спорта, как правило, не достигают выдающихся спортивных результатов вопреки изнурительным тренировкам. Однако бывают исключения – высоких достижений добиваются спортсмены нестандартного телосложения за счет компенсированного процесса адаптации [Мартиросов, 1998]. При этом среди таких спортсменов выше уровень травматизма, им не свойственно такое спортивное долголетие, которым отличаются их коллеги, морфологически соответствующие видовому стандарту. Определение соматической конституции, как ценного прогностического комплекса признаков, является важной задачей спортивного отбора и выявления спортивной предрасположенности (одаренности), т.к. она позволяет судить о допустимом для данного человека уровне физической нагрузки, осуществлять врачебно-педагогический контроль за физическим состоянием спортсменов, прогнозировать возможность развития и особенности протекания патологических процессов у конкретного индивидуума, а также помогать тренеру при организованной помощи желающим приобщиться к спорту в выборе предмета спортивной специализации с учетом морфологической модели выдающихся спортсменов.

Ввиду немногочисленности исследований, посвященных возрастным особенностям телосложения спортсменов, специализирующихся в синхронном плавании, а также морфологической модели спортсменов этого вида спорта, изучение данной проблемы является весьма актуальной. В настоящей работе нами было проведено обследование синхронисток трех возрастных групп, включая членов старшей сборной команды страны.

Цель работы: выявить возрастные особенности телосложения синхронисток и установить морфологическую модель сильнейших представительниц данного вида спорта.

Материалы и методы

Исследование проводилось в два этапа методом продольных срезов. Первый этап проводился на базе ФГБУ "ТЦСКР «Озеро Круглое» в 2016 году, в период подготовки сборной команды страны к целевым соревнованиям – Играм XXXI Олимпиады в Рио-де-Жанейро. Нами было обследовано 15 спортсменок основного состава сборной команды России по синхронному плаванию (олимпийские чемпионки, многократные чемпионки мира и Европы) в возрасте от 19 до 29 лет, спортивный стаж которых составил от 12 до 24 лет. Второй этап проводился на базе бассейна УСЗК «Измайлово» в 2018 году. Нами было обследовано 23 спортсменки СШОР «Юность Москвы» по водным видам спорта «Скифы» в возрасте 9-10 лет, имеющие массовые разряды (1 взр. и 2 взр.) и 12 спортсменок этой же школы в возрасте 14-15 лет, имеющие разряды КМС и МС. Все обследованные спортсменки были разделены на три возрастные группы: младшую (9-10 лет), старшую (14-15 лет) и сборную команду страны (старше 18 лет).

Программа антропометрического обследования включала обширный набор измерительных признаков и проводилась с использованием антропометрических точек [Бунак, 1941]. В настоящем исследовании использованы тотальные размеры тела (длина и масса тела, обхват груди), компоненты массы тела, пропорции и формы тела, соматотип и биологический возраст.

Определение компонентов массы тела в младшей и старшей возрастных группах проводилось по формулам Й. Матейки [Matiegka, 1921]. Значения констант в формулах рассчитывались по рекомендациям Э.Г. Мартиросова [Мартиросов, Николаев, Руднев, 2006]. Оценка мышечного и жирового компонентов массы тела спортсменок сборной команды страны осуществлялась с помощью биоимпедансного анализатора InBody 720. Пропорции тела оценива-

лись как отношение длины туловища, рук и ног, ширины плеч и таза к длине тела по формуле:

$$V_{\text{отн}} = \frac{V_{\text{абс}}}{L} \times 100 (\%),$$

где $V_{\text{абс}}$ – абсолютная величина вышеперечисленных признаков, см;

L – длина тела, см.

Полученные относительные величины анализировались как по отдельности, так и в комплексе с определением типа пропорций тела по методике П.Н. Башкирова [Башкиров, 1937]. Формы тела (грудной клетки, спины, живота, ног) оценивались методом соматоскопии.

Оценка степени биологического развития юных синхронисток проводилась путем составления зубной и половой формул.

Зубная формула, в которой учитывался порядок, сроки прорезывания и смены зубов, послужила информативным показателем биологического возраста в младшей группе синхронисток.

Уровень полового созревания оценивался по степени выраженности вторичных половых признаков: развитие волосяного покрова на лобке (Р) и в подмышечной впадине (Ах), степень развития молочных желез (Ма), наличие регул (Ме), имеющий основное значение для диагностики биологического возраста в старшей группе синхронисток.

Для оценки степени выраженности вторичных половых признаков была составлена половая формула, в основе которой лежит бальная система оценки развития каждого полового признака и его биологической значимости с учетом стадий полового созревания [Мазурин, Воронцов, 1985].

Соматотипирование спортсменок осуществлялось по описательной методике Штефко-Островского [Штефко, Островский, 1929] и по измерительной методике Хит-Картера [Carter, Heath, 1990] на основе 10 антропометрических измерений: длины и массы тела, толщины кожно-жировых складок (на задней поверхности бедра, под лопаткой, на боку, на середине голени сзади), поперечных диаметров дистальных частей бедра и голени, обхватов плеча (в напряженном состоянии) и голени.

Результаты

Характеристика тотальных размеров и компонентов массы тела в возрастном аспекте

Материалы были собраны анонимно, с соблюдением правил биомедицинской этики и информированного согласия всех спортсменов и их законных представителей. В соответствии с законом о персональных данных, данные были деперсонифицированы.

Для статистической обработки полученных результатов исследования использовалось программное обеспечение Microsoft Excel 2013. Математико-статистическое описание объектов исследования осуществлялось с помощью традиционных методов: расчета средних значений, определения среднеквадратического отклонения, вычисления стандартных ошибок средних значений и их доверительных интервалов. Оценка достоверности межгрупповых различий была проведена с помощью t-критерия Стьюдента.

При сравнении возрастных особенностей телосложения спортсменок трех возрастных групп: младшей (9-10 лет), старшей (14-15 лет) и сборной команды страны (старше 18 лет) в качестве одних из критериев оценки физического развития мы использовали длину и массу тела, окружность грудной клетки, а также компоненты массы тела. Значения тотальных размеров тела юных и взрослых синхронисток представлены в таблице 1, показатели компонентов массы тела – в таблице 2.

Возрастные особенности пропорций тела синхронисток

Большой интерес представляют данные о пропорциях тела синхронисток. Относительные величины длины туловища и конечностей, ширины плеч и таза спортсменок трех возрастных групп представлены в таблице 3.

Таблица 1. Тотальные размеры тела синхронисток в возрастном аспекте
Table 1. Total body size of artistic swimmers in the age aspect

		Длина тела, см	Масса тела, кг	Обхват груди (пауза), см	Экскурсия грудной клетки (см)	ИМТ (кг/м ²)
Младшая группа (N=23)	M ± m	137,32±1,34	29,58±0,67	65,09±0,69	7,50±0,29	15,70±0,30
	SD	6,43	3,22	3,33	1,41	1,45
	V (%)	4,68	10,89	5,11	18,75	9,23
Старшая группа (N=12)	M ± m	159,01±1,85	50,10±1,63	84,33±1,27	9,94±0,66	19,83±0,62
	SD	6,42	5,66	4,40	2,27	2,13
	V (%)	4,04	11,29	5,21	22,85	10,76
Сборная команда (N=12)	M ± m	169,60±0,98	54,06±0,62	86,67±0,82	9,46±0,61	18,88 ± 0,18
	SD	3,80	2,39	2,84	2,10	0,67
	V (%)	2,24	4,42	3,28	22,25	3,55

Таблица 2. Компоненты массы тела синхронисток в возрастном аспекте
Table 2. Components of artistic swimmers' body weight in the age aspect

		Мышечный, %	Жировой, %	Костный, %
Младшая группа (N=23)	M ± m	48,15±0,53	13,01±0,57	20,98±0,37
	SD	2,53	2,74	1,80
	V (%)	5,25	21,05	8,56
Старшая группа (N=12)	M ± m	52,05±0,87	12,37±0,64	18,78±0,36
	SD	3,02	2,22	1,26
	V (%)	5,80	17,98	6,72
Сборная команда (N=12)	M ± m	45,36±0,82	17,48±1,29	–
	SD	2,61	4,09	–
	V (%)	5,75	23,40	–

Таблица 3. Возрастные особенности пропорций тела синхронисток
Table 3. Age features of the body proportions of artistic swimmers

		Пропорции тела (% от длины тела)				
		Длина туловища	Ширина плеч	Ширина таза	Длина руки	Длина ноги
Младшая группа (N=23)	M ± m	28,16±0,40	22,70±0,39	15,52±0,16	43,06±0,38	54,88±0,33
	SD	1,94	1,88	0,75	1,82	1,60
	V (%)	6,88	8,27	4,82	4,23	2,91
Старшая группа (N=12)	M ± m	29,31±0,36	22,88±0,17	16,06±0,30	45,31±0,35	53,93±0,60
	SD	1,23	0,59	1,04	1,22	2,09
	V (%)	4,21	2,58	6,50	2,69	3,87
Сборная команда (N=12)	M ± m	31,29±0,30	23,28±0,31	16,06±0,32	45,58±0,29	55,80±0,22
	SD	1,05	1,07	1,12	1,00	0,77
	V (%)	3,36	5,66	6,97	2,19	1,38

Таблица 4. Показатели уровня биологического развития девочек-синхронисток
Table 4. Indicators of the level of biological development of artistic swimmers (girls)

Возрастная группа	Показатели полового созревания, баллы			
	Ax	P	Ma	Me
Младшая (9-10 лет)	0	0	0,07	–
Старшая (14-15 лет)	1,75	2,08	1,91	66,66%

Таблица 5. Частота встречаемости различных соматотипов по Хит-Картеру у юных и взрослых синхронисток

Table 5. Frequency of occurrence of various somatotypes according to the Heath-Carter method in young and adult artistic swimmers

Соматотип	Младшая группа	Старшая группа	Сборная команда
Эндоморфический мезоморф	8,70%	50,00%	–
Сбалансированный мезоморф	21,74%	8,33%	–
Эктоморфический мезоморф	21,74%	8,33%	–
Мезоморф-экторморф	26,09%	–	8,33%
Мезоморфический эктоморф	17,39%	16,67%	41,67%
Сбалансированный эктоморф	4,35%	16,67%	33,33%
Эндоморфический эктоморф	–	–	16,67%

Возрастные особенности биологического развития юных синхронисток

Критериями оценки биологического возраста спортсменок младшей и старшей возрастных групп послужили зубная и половая зрелость. Уровень биологического развития определялся по количеству прорезавшихся постоянных зубов и находящихся в состоянии замены молочных зубов, а также по показателям полового созревания. Показатели биологического созревания, выраженные в баллах, представлены в таблице 4.

Возрастные особенности соматотипов синхронисток

Соматотипирование спортсменок трех возрастных групп производилось по измерительной методике Хит-Картера. Также было

произведено соматотипирование юных синхронисток по методике Штефко-Островского.

В таблице 5 представлены процентные соотношения различных соматотипов юных и взрослых синхронисток по методике Хит-Картера.

Индивидуальные значения соматотипов спортсменок младшей и старшей возрастных групп, а также сборной команды России показаны на рисунках 1, 2, 3, соответственно.

На рисунке 4 показаны возрастные изменения средних значений соматотипов синхронисток.

На рисунках 5-6 показаны процентные соотношения соматотипов синхронисток младшей и старшей возрастных групп по методике Штефко-Островского.

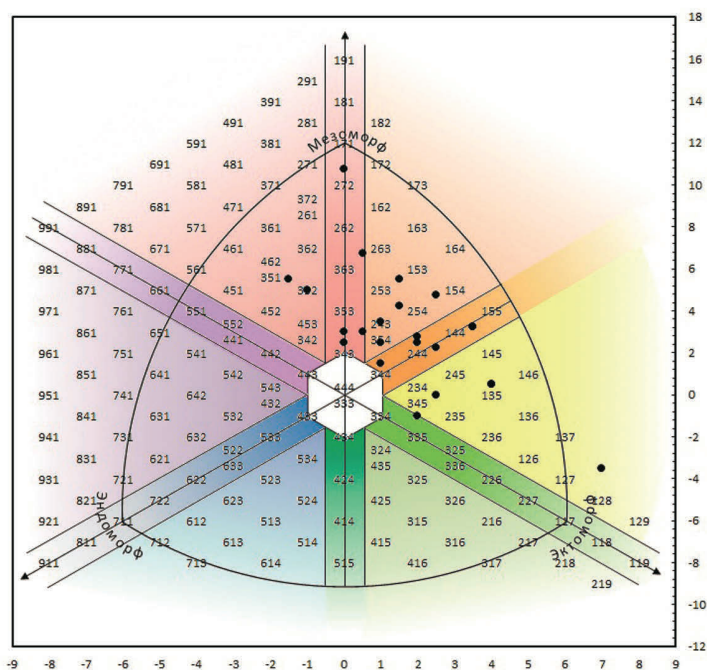


Рисунок 1. Индивидуальные значения соматотипов синхронисток младшей группы на диаграмме Хит-Картера
 Figure 1. Individual values of artistic swimmers' somatotypes of the younger group on the Heath-Carter diagram

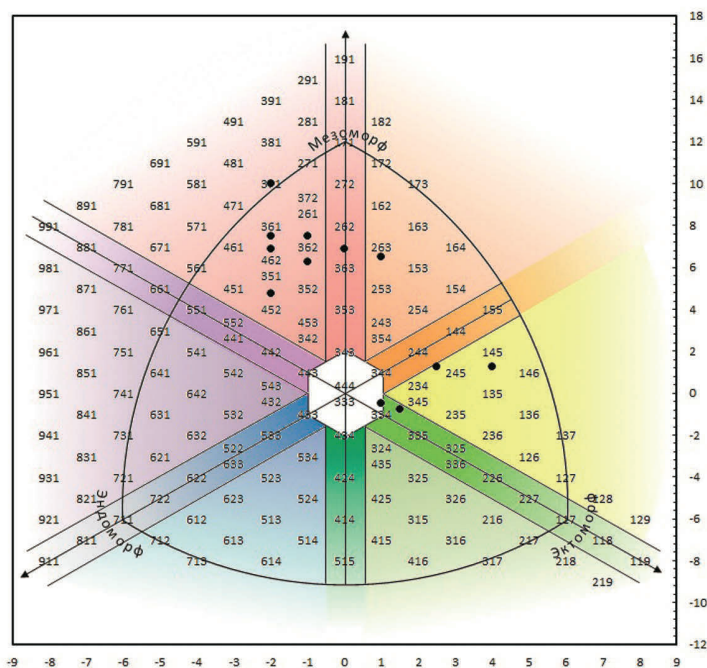


Рисунок 2. Индивидуальные значения соматотипов синхронисток старшей группы на диаграмме Хит-Картера
 Figure 2. Individual values of artistic swimmers' somatotypes of the senior group on the Heath-Carter diagram

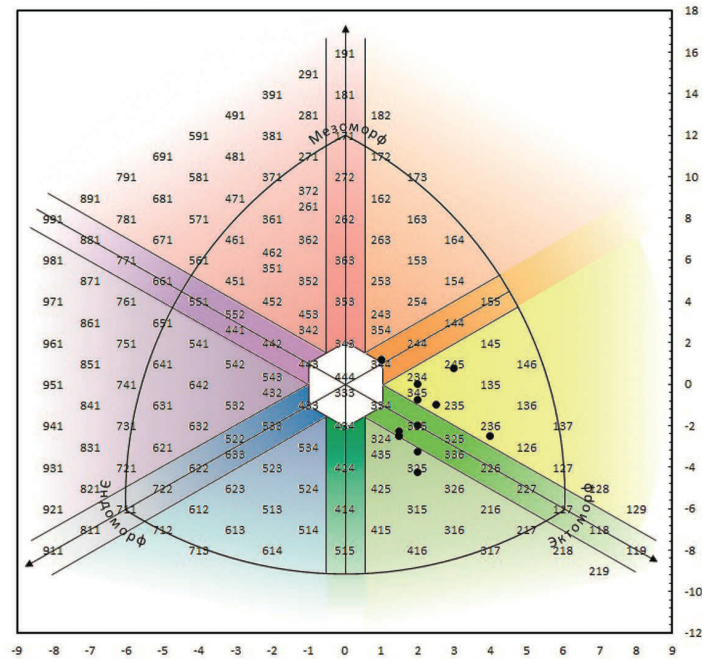


Рисунок 3. Индивидуальные значения соматотипов синхронисток сборной команды страны на диаграмме Хит-Картера
 Figure 3. Individual values of artistic swimmers' somatotypes of the Russian national team on the Heath-Carter diagram

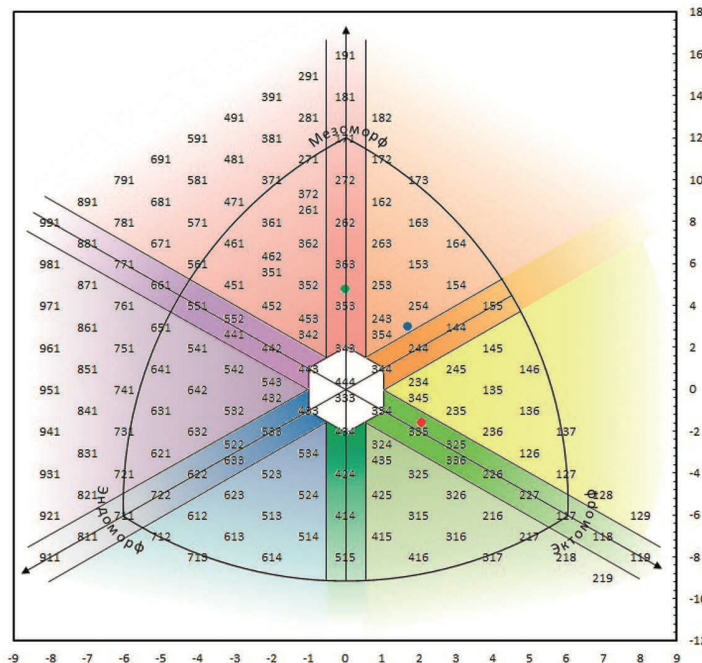


Рисунок 4. Возрастные изменения средних значений соматотипов синхронисток на диаграмме Хит-Картера
 Figure 4. Age-related changes in the mean values of somatotypes of artistic swimmers on the Heath-Carter diagram

Примечания. Точка синего цвета – младшая возрастная группа; точка зеленого цвета – старшая возрастная группа; точка красного цвета – сборная команда России.

Notes. The blue dot is the younger age group; the green dot is the older age group; the red dot is the Russian national team.



Рисунок 5. Частота встречаемости различных соматотипов синхронисток младшей группы по Штефко-Островскому
Figure 5. Frequency of occurrence of various artistic swimmers' somatotypes of the younger group according to the Shtefko-Ostrovsky method



Рисунок 6. Частота встречаемости различных соматотипов синхронисток старшей группы по Штефко-Островскому
Figure 6. Frequency of occurrence of various artistic swimmers' somatotypes of the senior group according to the Shtefko-Ostrovsky method

Обсуждение

Характеристика тотальных размеров и компонентов массы тела в возрастном аспекте

Сравнительный анализ основных показателей физического развития девочек-синхронисток в возрасте 9-10 лет и 14-15 лет показал, что по длине тела синхронистки не отличаются от своих сверстниц, не занимающихся спортом [Кучма с соавт., 2013]. По массе тела отличия выявлены только у старшей возрастной группы, здесь они несколько ниже стандартных ($p < 0,05$).

Сравнение размеров тела спортсменок сборной команды страны с межгрупповыми шкалами оценки телосложения взрослых женщин [Мартиросов, 1986] показало, что длина тела синхронисток выше средних значений для своего пола, а масса тела – ниже. При сравнении росто-весовых показателей элитных российских синхронисток с аналогичными данными зарубежных исследований последних лет [Kim et al., 2019, Bellver et al., 2021] мы обнаружили, что по длине тела отечественные синхронистки схожи со спортсменками сборной Испании ($169,6 \pm 0,98$ и $170,3 \pm 6,1$, соответственно), тогда как в весе они им уступают ($54,0 \pm 0,62$ и $56,3 \pm 5,8$, соответственно). Представительницы сборной Кореи значительно отстают в росте ($165,4 \pm 5,70$) от своих коллег, при этом масса тела ($53,6 \pm 5,08$)

имеет схожую величину, что у российских синхронисток. Анализ вариабельности росто-весовых показателей свидетельствует об однородности выборки сборной команды России, что, свою очередь, указывает на учет данных параметров при отборе.

Возрастная динамика тотальных размеров тела показывает, что от младшей к старшей группе длина тела и обхват груди прогрессивно увеличиваются ($p < 0,001$), практически вдвое интенсивнее, чем между старшей группой и взрослыми синхронистками, где эти показатели увеличиваются незначительно ($p < 0,001$) (табл. 1).

По данным возрастной антропологии [Комиссарова с соавт., 2018] на период с 10 до 13 лет приходится предпубертатный скачок роста, когда за год ребенок может вырасти на 15-20 см. Пропорционально этому увеличиваются его масса тела и обхват груди.

Анализ средних значений экскурсии грудной клетки спортсменок трех возрастных групп позволяет охарактеризовать их как высокие в связи с выполнением большинства элементов программы на задержке дыхания под водой.

Анализ вариабельности тотальных размеров тела показывает, что в первом и втором возрастах она не изменяется. Тогда как у взрослых синхронисток – резко сужается. Это может свидетельствовать о влиянии отбора.

Изучение состава массы тела позволило получить более полную информацию о морфофункциональных сдвигах, происходящих в организме синхронисток, чем данные по тотальным размерам тела (табл. 2).

Оценка структуры массы тела детей и подростков осуществлялось по модели Й. Матейки. Анализ показал, что жировой компонент с 10 до 15 лет изменяется незначительно. Мышечный компонент уже в 10 лет хорошо развит, а в 15 лет он достигает оптимального развития. Костный компонент массы тела синхронисток с возрастом уменьшается ($p < 0,05$), что характерно для детей и подростков в целом [Комиссарова с соавт., 2018].

Оценка структуры массы тела спортсменок сборной команды России была произведена с помощью биоимпедансометрии. Жировой компонент элитных российских синхронисток составил порядка 17,5%, что соответствует норме [Мартиросов с соавт., 2006]. Жировой компонент корейских спортсменок, прошедших отбор в национальную команду несколько выше ($19,17 \pm 3,42$), однако он также находится в пределах нормы [Kim et al, 2019], тогда как у представительниц сборной Испании (порядка 25%) свидетельствует об избыточном жиротложении [Bellver et al., 2021].

Мышечный компонент российских синхронисток составил около 45%. По данным [Мартиросов с соавт., 2006] доля скелетно-мышечной массы менее 46% может свидетельствовать о переутомлении спортсменов.

Спортсменки национальной сборной обладают отличной плавучестью, которая, как известно, зависит от соотношения мышечной, костной и жировой ткани. Спортсменкам необходимо иметь более «легкое» телосложение для выполнения сложных упражнений, а хорошую плавучесть характеризуют небольшая мышечная масса и легкий костный скелет [Максимова, 2017].

Возрастные особенности пропорций тела синхронисток

В ходе исследования установлено, что пропорции тела синхронисток сборной команды страны – долихо-мезоморфные по П.Н. Башкирову [Башкиров, 1937]. Им свойственны средние величины длины туловища и ширины плеч, узкий таз. Длина рук имеет как средние, так и высокие значения, ноги длинные.

Сопоставление особенностей пропорций тела в разных возрастных группах синхронисток показало, что от младшей группы к старшей наблюдается увеличение ширины плеч и таза ($p < 0,05$). Также отмечено, что в детском и подростковом возрасте у синхронисток туловище, руки и ноги короче, чем во взрослом, плечи уже ($p < 0,001$).

Коэффициенты вариации значительно уменьшаются по длине руки, ноги и туловищу от младшей группы к сборной, что свидетельствует о целенаправленном отборе по продольным размерам тела (табл. 3).

Возрастные особенности форм тела юных синхронисток

Соматоскопия детей и подростков (младшей и старшей возрастных групп) показала, что в большинстве случаев (73,91% и 66,67%, соответственно) осанка у них нормальная, изредка встречаются небольшие асимметричные нарушения, которые можно связать с большой подвижностью позвоночника при выполнении упражнений с недостаточно окрепшей мускулатурой в младшей возрастной группе, а также с увеличением доли упражнений в воде, включающих ассиметричную работу рук и однонаправленное движение тела, в старшей группе. Живот у всех обследованных синхронисток прямой. Форма грудной клетки представлена 2 типами – цилиндрической и плоской. В обеих группах преобладает цилиндрическая форма грудной клетки (73,91% и 75%, соответственно). Визуальный осмотр форм ног показал, что в младшей группе большая часть синхронисток имеет нормальную форму ног, тогда как 39,13% – О-образную и лишь 4,35% – Х-образную. В старшей группе большая часть спортсменок имеют О-образную форму ног (58,33%), оставшаяся часть (41,67%) – нормальную.

Возрастные особенности биологического развития юных синхронисток

По биологическому возрасту юные синхронистки относятся к двум периодам: второму или двуполому детству (младшая) и пубертатному (старшая).

Сопоставление с современными возрастными половыми стандартами биологического развития детей [Кучма с соавт., 2013] показывает, что у синхронисток обеих групп не наблюдается

замедление прорезывания постоянных зубов. Средний показатель прорезавшихся постоянных зубов у детей в возрасте 9 лет равен 13,1, у детей в возрасте 10 лет – 17,7. В возрастной группе 14-15 лет у всех обследованных нами девочек выявлено наличие 28 постоянных зубов.

По степени выраженности вторичных половых признаков синхронистки старшей группы (14-15 лет) несколько отстают от своих сверстниц, не занимающихся спортом. Данная тенденция не выявлена у младшей группы (9-10 лет).

Сроки начала менструального цикла являются важным показателем, характеризующим биологическое развитие. В старшей группе 66,66% девочек сообщили о наличии регул, а в этом возрасте менструации должны иметь уже 100% девочек (табл. 4).

Девочки обеих групп имеют для своего паспортного возраста параметры биологической зрелости, лежащие на нижней границе средних значений. С некоторым допущением можно считать эти показатели легкой ретардацией (0,5-1 год), что характерно в целом для видов спорта со сложной координацией движений, к которым относится и синхронное плавание.

Именно ретарданты добиваются больших успехов в сложно-координационных видах спорта, так как в их онтогенезе удлиняется сенситивный период развития качества ловкости, позволяя им осваивать более сложную спортивную программу.

Возрастные особенности соматотипов синхронисток по измерительной методике Хит-Картера

Если рассмотреть диапазон встречаемости соматотипов всех обследованных синхронисток на диаграмме Хит-Картера, то видно, что с возрастом он сужается: в младшей группе их 6, в старшей – 5, у взрослых – 4 (табл. 5).

При оценке соматотипа по измерительной методике Хит-Картера [Carter, Heath, 1990] выявлено, что в младшей группе преобладают типы со значительной мезоморфией (свыше 20%). В старшей группе половину составляют эндоморфические мезоморфы, что согласуется с очень большой мышечной массой. Подобное явление может быть связано с особенностями спортивной подготовки синхронисток, принявших участие в нашем обследовании. Доля силовых

упражнений в данной спортивной школе резко увеличивается именно в пубертатный период.

Синхронистки сборной команды относятся к эктоморфному типу телосложения (2.1-2.4-4.2) с различными вариациями 2-х других компонентов соматотипа. Преобладание у спортсменок эктоморфного компонента говорит о вытянутых линиях тела и стройной фигуре, что, в свою очередь, связано с визуально-эстетическими требованиями синхронного плавания.

На рисунках 1-3 показаны распределения соматотипов синхронисток на диаграмме Хит-Картера.

Анализ средних значений компонентов соматотипа схемы Хит-Картера позволяет сделать вывод, что с 10 до 14 лет у юных синхронисток существенно повышается мезоморфия в основном за счет мышечного компонента массы тела и снижается эктоморфия. С 15 лет до взрослого состояния наблюдается обратный процесс – уменьшение мезоморфии и эндоморфии с увеличением эктоморфии (рис. 4). Поскольку этот процесс противоречит обычной возрастной динамике роста, можно предположить, что соматотип высококвалифицированных спортсменок формируется в значительной степени за счет отбора.

Безусловно, наиболее важным морфологическим критерием спортивного отбора и индивидуализации тренировочного процесса должен служить соматотип, как морфологическое проявление конституции, от которой зависят темпы роста, старения, направление развития и реактивность организма на внешние воздействия [Кузин, Никитюк, 1996]. Соматотип синхронисток сборной команды России можно считать модельным, т.к. он соответствует морфологической модели сильнейших спортсменок этого вида спорта.

Возрастные особенности соматотипов синхронисток по описательной методике Штефко-Островского

В ходе соматотипирования детей и подростков установлено, что в младшей группе преобладает торакальный тип телосложения (43,48%), а в старшей – мышечный (50%), в связи с усилением мышечного компонента массы тела. Кроме этих 2 типов встречаются промежуточные между ними (торакально-мышечный и

мышечно-торакальный) в меньшем количестве (рис. 5-6). Крайние типы схемы Штефко-Островского – астеноидный и дигестивный, отсутствуют.

Выводы

На основании проведенного исследования нами были определены морфологические особенности юных синхронисток двух возрастных групп (9-10 лет и 14-15 лет), а также спортсменов сборной команды России.

Сравнение морфологических показателей позволило сформировать представление о наиболее важных для занятий синхронным плаванием признаках, которые в сочетании с другими необходимыми качествами позволят повысить эффективность отбора и контроля тренировочного процесса.

Для расширения представлений о возрастных особенностях телосложения в синхронном плавании необходим индивидуальный и постоянный контроль за морфологическим развитием и сроками полового созревания синхронисток, имеющий значение как для отбора перспективных спортсменов, так и для управления тренировочным процессом.

В результате исследования нами были сделаны следующие выводы:

1. По основным показателям физического развития девочки-синхронистки в возрасте 9-10 лет и 14-15 лет существенно не отличаются от своих сверстниц, не занимающихся спортом. Длина тела спортсменок сборной команды страны выше средних значений для своего пола, а масса тела – ниже.

2. Исследования изменчивости компонентов массы тела показало, что под воздействием тренировочных нагрузок, а именно – увеличением доли силовых упражнений, большая часть которых приходится на пубертатный период, у юных синхронисток происходит увеличение мышечного компонента при незначительном снижении жирового. Спортсменки сборной команды России имеют более низкий уровень развития жирового компонента по сравнению с представительницами сборных команд Кореи и Испании. Мышечный компонент отечественных синхрони-

сток может свидетельствовать о некотором переутомлении.

3. Синхронисткам сборной команды страны свойственны средние величины длины туловища и ширины плеч с узким тазом и умеренно длинными конечностями, что соответствует долихо-мезоморфному типу пропорций тела по П.Н. Башкирову. Анализ вариабельности пропорций тела синхронисток различных возрастных групп свидетельствует о целенаправленном отборе в сборную команду страны по продольным размерам тела.

4. Соматоскопия форм тела спортсменок младшей и старшей возрастных групп показала, что большая часть детей имеет нормальную осанку, цилиндрическую грудную клетку и прямой живот. По форме ног имеются различия. В младшей группе большая часть спортсменок имеют нормальную форму ног, тогда как в старшей – О-образную.

5. Анализ динамики приоритетных критериев биологического развития показал, что на современном этапе развития синхронного плавания происходит отбор перспективных спортсменов с более поздними сроками биологического созревания (ретарданты).

6. При оценке соматотипа по методике Хит-Картера выявлено, что в младшей и старшей возрастных группах преобладают типы со значительной мезоморфией, тогда как спортсменки сборной команды страны относятся к эктоморфному типу телосложения с различными вариациями 2-х других компонентов соматотипа. Это позволяет предположить, что соматотип высококвалифицированных спортсменок формируется в значительной степени за счет отбора.

7. Соматотипирование юных синхронисток по методике Штефко-Островского показало, что в младшей группе преобладает торакальный тип телосложения, а в старшей – мышечный. Также в обеих группах встречаются промежуточные между ними типы (ТМ и МТ).

Учитывая погрешности поперечного исследования синхронисток одной спортивной школы, где сложилась определенная система физического воспитания, необходимо дальнейшее расширенное исследование методом продольных срезов спортсменов из разных спортивных школ, а также с большим количеством испытуемых.

Библиография

Башкиров П.Н. Пропорции тела в различных конституциональных типах // Ученые записки МГУ: антропология, 1937. № 10. С. 103-147.

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

Комиссарова Е.Н., Панасюк Т.В., Пономарев Г.Н., Родичкина П.В. Возрастная морфология в практике физической культуры: учебное пособие. СПб.: СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2018. 72 с.

Кузин В.В., Никитюк Б.А. Интегративная биосоциальная антропология. М.: Физкультура, образование и наука, 1996. 220 с.

Кучма В.Р., Сухарева Л.М., Скоблина Н.А., Ямпольская Ю.А., Бокарева Н.А. с соавт. Физическое развитие детей и подростков в возрасте 7–15 лет г. Москвы. Этническая принадлежность – русские // Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации, 2013. Вып. 6. С. 81-83.

Мазурин А.В., Воронцов И.М. Препедевтика детских болезней. М.: Медицина, 1985. 432 с.

Максимова М.Н. Теория и методика синхронного плавания. М.: Спорт, 2017. 306 с.

Мальцев А.Е. Предпосылки возникновения и развития синхронного плавания как вида спорта // Олимпийский бюллетень, 2019. № 20. С. 144-149.

Мальцев А.Е., Мельникова Н.Ю. Эволюция программы Игр Олимпиад по синхронному плаванию //

Олимпийский спорт и спорт для всех: материалы XXV Международного научного конгресса, Минск, 15–17 октября 2020 г.: в 2 ч. Минск: БГУФК, 2020. Часть 1. С. 135-143.

Мартыросов, Э.Г. Межгрупповые шкалы оценки телосложения женщин в возрасте 18-30 лет: методические рекомендации. М.: ВНИИФК, 1986. 46 с.

Мартыросов, Э.Г. Соматический статус и спортивная специализация: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук, 1998. 87 с.

Мартыросов Э.Г., Николаев Д.В., Руднев С.Г. Технологии и методы определения состава тела человека. М.: Наука, 2006. 248 с.

Штефко В.Г., Островский А.Д. Схема клинической диагностики конституциональных типов. Л.: Биомедгиз, 1929. 79 с.

Сведения об авторах

Мальцев Александр Евгеньевич,
ORCID ID: 0000-0003-2140-7101;
maltsevalex95@gmail.com;

Панасюк Татьяна Владимировна, д.б.н.;
gegam11@yandex.ru.

Поступила в редакцию 15.07.2021,
принята к публикации 26.11.2021.

Maltsev A.Ye., Panasyuk T.V.

Russian State University of Physical Education, Sport, Youth and Tourism (SCOLIPE),
Sireneviy boulevard 4, Moscow, 105122, Russia

AGE FEATURES OF THE PHYSIQUE OF ARTISTIC SWIMMERS

Introduction. *The purpose of the study was to identify age-related physique features of female artistic swimmers and to establish a morphological model of elite female artistic swimmers.*

Material and methods. *The sample of 50 people consisted of female athletes of three age groups: junior (9-10 years old), senior (14-15 years old) and the Russian national team (over 18 years old). In this cross-sectional study, we used total body dimensions (according to V.V. Bunak), body mass components (according to J. Matiegka's formulas and bioimpedance method), body proportions (according to P.N. Bashkirov's method), body shape (by somatoscopy), somatotype (by the Heath-Carter and Shtefko-Ostrovsky) and biological age (by dental and sexual maturity).*

Results. *In terms of physical development, artistic swimmers (girls) do not differ significantly from their peers who do not go in for sports. The body height of the national team athletes is higher than the average values for their gender, and the body weight is lower. Under the influence of training loads in young artistic swimmers, there is a slight decrease in the fat component and an increase in the muscle one. Russian elite artistic swimmers have a lower level of development of adiposity than athletes of the national teams of Korea and Spain. The muscular component of the Russian artistic swimmers may indicate overwork. The analysis of the variability of body proportions of artistic swimmers of different age groups testifies to the targeted selection to the national team in the terms of longitudinal body dimensions.*

At the present stage of development of artistic swimming, the selection of retardant athletes is taking place. It was revealed that somatotypes with significant mesomorphism prevail in younger and older age groups, while the athletes of the national team belong to the ectomorphic body type with various variations of two other components of the somatotype.

Conclusion. The study of morphological indicators made it possible to form an idea of the importance of the somatotype and body proportions for artistic swimming, which, in the combination with other necessary qualities, will increase the efficiency of selection and control of the training process.

Keywords: human biology; artistic swimming; elite athletes; anthropometry; somatotype; body proportions

References

- Bashkirov P.N. Proporcii tela v razlichnykh konstitucional'nykh tipax [Body proportions in various constitutional types]. *Ucheny'e zapiski MGU: antropologiya* [Scientific notes of the Moscow State University: anthropology], 1937, 10, pp. 103-147. (In Russ.).
- Bunak V.V. *Antropometriya* [Anthropometry]. Moscow, Uchpedgiz Publ., 1941. 368 p. (In Russ.).
- Komissarova E.N., Panasyuk T.V., Ponomarev G.N., Rodichkina P.V. *Vozrastnaya morfologiya v praktike fizicheskoy kul'tury* [Age morphology in the practice of physical culture]. Saint-Petersburg, SPbGE TU "LE TI" Publ., 2018. 72 p. (In Russ.).
- Kuzin V.V., Nikityuk B.A. *Integrativnaya biosotsial'naya antropologiya* [Integrative biosocial anthropology]. Moscow, Fizkul'tura, obrazovanie i nauka, 1996. 220 p. (In Russ.).
- Kuchma V.R., Suhareva L.M., Skoblina N.A., YAm-pol'skaya YU.A., Bokareva N.A. et al. Fizicheskoe razvitiye detej i podrostkov v vozraste 7-15 let g. Moskvy (Sub"ekt RF – Moskva). Etnicheskaya prinadlezhnost' – russkie [Physical development of children and adolescents aged 7-15 years in Moscow (Subject of the Russian Federation – Moscow). Ethnicity – Russian]. *Fizicheskoe razvitiye detej i podrostkov Rossijskoj Federacii* [Physical development of children and adolescents of the Russian Federation], 2013, 6, pp. 81-83. (In Russ.).
- Mazurin A.V., Voronczov I.M. *Propedevtika detskix boleznej* [Propaedeutics of children's diseases]. Moscow, Medicina, 1985. 432 p. (In Russ.).
- Maksimova M.N. *Teoriya i metodika sinhronnogo plavaniya* [Theory and methodology of synchronized swimming]. Moscow, Sport, 2017. 306 p. (In Russ.).
- Mal'cev A.E. *Predposylki vozniknoveniya i razvitiya sinxronnogo plavaniya kak vida sporta* [Preconditions of origin and development of synchronized swimming]. *Olimpijskij byulleten'* [Olympic bulletin], 2019, 20, pp. 144-149. (In Russ.).
- Mal'cev A.E., Mel'nikova N.Yu. *Evolyuciya programmy Igr Olimpiad po sinxronnomu plavaniyu* [Evolution of the Olympics artistic swimming program]. *Olimpijskij sport i sport dlya vsekh* [Olympic sports and sports for everyone], 2020, 1, pp. 135-143. (In Russ.).
- Martirosov E.G. *Mezhgruppovye shkaly ocenki teloslozheniya zhenshhin v vozraste 18-30 let* [Intergroup scales for assessing the physique of women aged 18-30 years]. Moscow, VNIIFK Publ., 1986. 46 p. (In Russ.).
- Martirosov, E.G. *Somaticheskij status i sportivnaya specializaciya* [Somatic status and sports specialization]. Phd in Biology Thesis. Moscow, 1998. 87 p. (In Russ.).
- Martirosov E.G., Nikolaev D.V., Rudnev S.G. *Texnologii i metody opredeleniya sostava tela cheloveka* [Technologies and methods for determining the composition of the human body]. Moscow, Nauka, 2006. 248 p. (In Russ.).
- Shtefko V.G., Ostrovskij A.D. *Sxema klinicheskoy diagnostiki konstitucional'nykh tipov* [Scheme of clinical diagnosis of constitutional types]. Leningrad, Biomedgiz Publ., 1929. 79 p. (In Russ.).
- Bellver, M., Drobnic, F., Jovell, E., Ferrer-Roca, V., Abalos, X. et al. Jumping rope and whole-body vibration program effects on bone values in Olympic artistic swimmers. *J. Bone and Mineral Metabolism*, 2021, 39, pp. 858–867.
- Carter, J.E.L., Heath B. H. *Somatotyping – development and applications*. Cambridge, New York, Cambridge university press, 1990. 503 p.
- Kim, J., Lim, S., Lee, K., Lee, S., Jee, E. et al. Comparison of physical fitness levels of artistic swimmers according to adoption of artistic swimmer national team trials physical fitness test. *Korean J. of Sport Sci.*, 2019, 30 (3), pp. 610-619.
- Matiegka, J. The testing of physical efficiency. *Am. J. Phys. Anthropology*, 1921, 4 (3), pp. 223-230.

Information about the Authors

Maltsev Aleksandr Evgenevich,
ORCID ID: 0000-0003-2140-7101;
maltsevaleks95@gmail.com;

Panasyuk Tat'yana Vladimirovna, PhD, D.Sc;
ORCID ID: 0000-0002-5073-7428;
gegam11@yandex.ru.

Задорожная Л.В.

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

К ВОПРОСУ О ПРОГРАММЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ РОСТОВОГО ПРОЦЕССА У СОВРЕМЕННЫХ РОССИЙСКИХ ШКОЛЬНИКОВ

Введение. Многочисленные исследования влияния социально-экономических факторов на процессы роста и развития детей и подростков охватывают период более 100 лет и становятся все более популярными. Перед исследователем встает проблема в каждой конкретной ситуации найти подходящие критерии оценки «качества жизни». За последние 25 лет полюс внимания исследователей сместился с характеристик, связанных напрямую с экономическим положением страны, социальной прослойки, семьи, в которых растет ребенок, в сторону более синтетических, и в то же время конкретных, факторов, более или менее опосредовано характеризующих качество жизни обследуемых.

Материалы и методы. Для анализа использованы данные по тотальным размерам тела мальчиков и девочек 7-17 лет: длина и вес тела, обхват груди; и по основным социально-экономическим характеристикам: уровень образования и профессия родителей, количество детей в семье. Рассчитано значение индекса массы тела. Проведен однофакторный дискриминантный анализ данных, нормированных в пределах каждой половозрастной группы (с годичным интервалом, средний возраст равен целому числу лет). Оценена статистическая достоверность различий средних показателей по группам в зависимости от образования или профессии одного из родителей, количества детей в семье или уровня материальной обеспеченности семьи.

Результаты и обсуждение. Рассчитаны коэффициенты корреляции между социально-экономическими характеристиками и средние значения исследованных морфологических признаков по группам в зависимости от социально-экономической характеристики. Две обследованные группы значительно различаются по социально-экономическим характеристикам семей обследованных. В современной Москве полностью изменился характер связей между ними, соответственно, изменился и характер отмеченных статистически достоверных различий средних значений исследованных морфологических признаков по группам в зависимости от конкретной социально-экономической характеристики.

Выводы. Набор признаков, описывающих социально-экономический статус семьи обследованного ребенка должен соответствовать условиям, сложившимся в каждой конкретной ситуации, как с точки зрения информативности, так и с точки зрения доступности информации.

Ключевые слова: биологическая антропология; морфология человека; ауксология; рост и развитие детей; сельские и городские дети

Введение

Многочисленные исследования влияния социально-экономических факторов на процессы роста и развития детей и подростков охватывают период более 100 лет и становятся все более популярными. Разработана надежная программа признаков, значения, а особенно динамика значений, которых, позволяют оценить, как социальный статус и экономические возможности окружения влияют на проявления закономерностей этих процессов. В странах с относительно стабильным экономическим развитием выявлена общая закономерность: чем выше образовательный и профессиональный уровень родителей, тем крупнее и тяжелее их дети, что связывают с возможностью обеспечить лучшее качество жизни для потомства в целом. В остальных случаях перед исследователем встает проблема в каждой конкретной ситуации найти подходящие критерии оценки «качества жизни» - интуитивно понятного, но методически неопределенного. В публикации предложено рассмотреть некоторые варианты подхода к решению этой задачи на примере наших исследований.

За последние 50 лет полюс внимания исследователей сместился с характеристик, связанных напрямую с экономическим положением страны, социальной прослойки, семьи, в которых растет ребенок в сторону более синтетических, и в то же время конкретных, факторов. Если в конце прошлого века предлагалось учитывать валовой доход страны, площадь земельных владений, средний заработок представителей отдельных профессий, «подушевой» доход, что отражено в публикациях отечественных и зарубежных классиков аукологии [Карсаевская, 1970; Дорожнова, 1983; Година, Миклашевская, 1989; Bodzar, 1985; Tanner, 1986; Vogin, 1988; Mascie-Taylor, 1991]; то сейчас чаще встречаются работы, анализирующие как классический набор факторов, так и качество воды, воздуха и продуктов, употребляемых семьей, уровень доступности гигиенических удобств, продолжительность «свободного» времени родителей, как возможность уделить его уходу за ребенком и т.п., [Миронов, 2017; Федотова с соавт., 2019; Негашева с соавт., 2020; Godina et al., 2019; Hermanussen, 2013; Zünd, Bettencourt, 2019; Singh et al., 2020; Aoki, 2020].

Таблица 1. Краткая характеристика материалов исследований
Table 1. Brief characteristics of research materials

Место и время обследования	Общая численность N	Мальчиков N	Девочек N
Саратовская обл., 2002–2004 гг.	4266	2166	2100
Москва, 2012–2014 гг.	1580	823	757

Наиболее надежным, судя по количеству исследований, был и остается уровень урбанизации населенного пункта, где проживает ребенок: достоверные различия между городскими и сельскими детьми продолжают фиксироваться отечественными и зарубежными исследователями, несмотря на общую тенденцию к снижению этих различий [Задорожная, 2017; Федотова, Горбачева, 2021; Davis et al., 2008; Godina et al., 2017]. Эта ситуация вполне понятна, поскольку «городской» и «сельский» образ жизни наиболее полно учитывают комплекс характеристик, описывающих различия в «уровне жизни» в целом.

В своих исследованиях мы пробовали разные подходы, стараясь подобрать признаки, которые «сработали» бы в условиях России периода бурных социально-экономических перемен.

Материалы и методы

Использованы материалы мониторинга физического развития российских детей и подростков школьного возраста (7-17 лет), полученные при непосредственном участии автора в Саратовской обл. (г. Саратов, районные центры гг. Балаково и Хвалынский) и в Москве. Краткая характеристика материалов приведена в таблице:

Программа обследования включала обычный набор антропометрических признаков, измеренных по методике В.В. Бунака [Бунак, 1941], и анкетирование по стандартной (Москва) и расширенной (Саратовская область) анкете. Все материалы были собраны с соблюдением правил биоэтики и подписанием протоколов информированного согласия.

Для анализа использованы данные по тотальным размерам тела: длина и вес тела (ДТ и ВТ), обхват груди (ОГ); и по основным социально-экономическим характеристикам: уровень образования (О) и профессия (П) родителей (М – мать, О – отец), количество детей в семье (КД), материальная обеспеченность (МО, только в Саратовской области). Рассчитано также значение индекса массы тела (ИМТ), оценивающего отношение веса тела к площади его поверхности ($ИМТ=ВТ(кг)/ДТ(м)^2 \cdot 100$).

В целях сопоставимости, в публикации приведены результаты анализа, проведенного по аналогичной методике во всех упоминаемых точках. Каждому индивидууму присваиваются балловые оценки признаков в соответствии с уровнем образования и профессиональной принадлежностью родителей: 1 – нет специального образования и неквалифицированный труд; 2 – среднее специальное образование и квалифицированный рабочий/служащий; 3 – высшее образование и высококвалифицированный специалист/управленец; всего 4 признака (ОМ – образование матери, ОО – образование отца, ПМ – профессия матери, ПО – профессия отца). Балловая оценка используется и для кодирования количества детей в семье: 1 – 1 ребенок, 2 – у обследованного есть брат или сестра, 3 – в семье 3 и более детей.

Индивидуальные данные нормированы в пределах каждой половозрастной группы (с годичным интервалом, средний возраст равен целому числу лет), стандартизованные данные объединены в 2 группы по полу. Проведен однофакторный дискриминантный анализ (пакет программ Statistica 9 и 10), рассчитаны средние показатели по группам в зависимости от образования или профессии одного из родителей, количества детей в семье или уровня материальной обеспеченности (МО) семьи, а также оценена статистическая достоверность их различий. Очистки статистического влияния отдельных факторов не проводилось.

Результаты

В Саратовской области у родителей обследованных детей отмечены следующие связи между социально-экономическими характеристиками. Корреляции значимы на уровне минимум $p < 0,01$.

Рассчитанные средние значения исследованных морфологических признаков по группам в зависимости от социально-экономической характеристики демонстрируют классические тенденции различия, сходные по разным признакам и в разных группах, но не все различия статистически достоверны. В случае достоверных, уровень максимальных различий 0,3 среднеквадратичного отклонения (SD), кроме КД – 0,9 среднеквадратичного отклонения.

Десятью годами позже, в Москве, мы наблюдаем иную картину связи между исследованными социально-экономическими характеристиками. В таблице также приведены только статистически достоверные значения корреляции.

Также, кардинально отличается характер распределения средних значений морфологических признаков в группах, сформированных по показателям уровня образования и профессионального уровня родителей обследованных детей или по количеству детей в семье. Статистически достоверные различия отмечены только у девочек. Уровень достоверных максимальных различий по всем признакам 0,3-0,5 среднеквадратичного отклонения (SD), кроме различий по длине тела у дочерей матерей с разным профессиональным уровнем: 0,9 среднеквадратичного отклонения (SD).

Обсуждение

Самые первые наши данные для изучения воздействия некоторых социально-экономических характеристик на рост и развитие детей и подростков были собраны при телефонном опросе автором родителей московских школьников, ранее обследованных сотрудниками группы ауксологов НИИ и Музея антропологии МГУ имени М.В. Ломоносова под руководством Е.З. Годиной в 1986 году. Сейчас это трудно себе представить, но сотни родителей согласились ответить на вопросы анкеты по телефону, таким образом были получены данные о социально-экономическом статусе семей ранее обследованных детей. Мы провели обработку материала в соответствии с описанной методикой. Полученные нами результаты не выявили достоверных отличий по тотальным размерам тела у девочек из семей с разным уровнем образования и профессиональной

Таблица 2. Статистически достоверные коэффициенты корреляции между исследованными социально-экономическими характеристиками (Саратовская область, 2002-2004 гг.)
Table 2. Statistically significant correlation coefficients between the studied socio-economic characteristics (Saratov region, 2002-2004)

	ОМ	ОО	ПМ	ПО	КД	МО	Мальчики
ОМ		0,4067	0,2447		-0,4022		ОМ
ОО	0,4089			0,5693	-0,3513		ОО
ПМ	0,1262			0,2575	-0,1316		ПМ
ПО		0,4178	0,2599		-0,1198		ПО
КД	-0,3402	-0,2914	-0,1106	-0,1223			КД
МО							МО
Девочки	ОМ	ОО	ПМ	ПО	КД	МО	

Таблица 3. Характер отмеченных статистически достоверных различий средних значений исследованных морфологических признаков по группам в зависимости от социально-экономической характеристики (Саратовская область, 2002-2004 гг.)
Table 3. The nature of the noted statistically significant differences mean values of the studied morphological characters by groups depending on the socio-economic characteristics (Saratov region, 2002-2004)

Характеристика	Мальчики	Девочки
КД	С ростом КД все показатели понижаются	С ростом КД показатели понижаются только для длины тела
ОМ	С ростом показателей ОМ достоверный максимум в группе ОМ-3, кроме индекса массы тела	С ростом показателей ОМ достоверный максимум в группе ОМ-3, только для длины тела
ОО	С ростом показателей ОО достоверный максимум в группе ОО-3, только для длины тела	Отсутствуют
ПМ	С ростом показателей ПМ все показатели повышаются, достоверный минимум в группе ПМ-1	С ростом показателей ПМ показатели повышаются, достоверный минимум в группе ПМ-1 для веса тела, обхвата груди, индекса массы тела
ПО	Отсутствуют	Отсутствуют
МО	С ростом МО повышаются показатели: обхват груди и, в большей степени, индекс массы тела	С ростом МО все показатели растут, особенно индекс массы тела

Примечания к таблицам 2-3. ОМ – уровень образования матери; ОО – уровень образования отца; ПМ – профессия матери; ПО – профессия отца; КД – количество детей в семье; МО – материальная обеспеченность.

Notes to Table 2-3. ОМ – mother's level of education; ОО – father's level of education; ПМ – mother's profession; ПО – father's profession; КД – number of children in the family; МО – level of material security of the family.

принадлежности отца или матери ребенка, что мы связали с общей однородностью условий жизни учащихся из обычной средней школы Москвы конца 1980-х гг. [Година, Задорожная, 1990].

Для дальнейшей работы было решено добавить к анкете вопрос о количестве детей в семье (КД). Предположительно, этот вопрос позволял бо-

лее реалистично оценить экономическое положение семьи. Тесную связь между количеством детей в семье и социально-экономическим положением семьи подтвердили исследования в области социально-политических наук. В 2005 г. на презентации доклада ЮНИСЕФ «Детская бедность в России: тревожные тенденции и выбор стратегических

Таблица 4. Статистически достоверные коэффициенты корреляции между исследованными социально-экономическими характеристиками (Москва, 2012-2014 гг.)
Table 4. Statistically significant correlation coefficients between the studied socio-economic characteristics (Moscow, 2012-2014)

	ОМ	ОО	ПМ	ПО	КД	Мальчики
ОМ		0,5078	0,4217	0,2677		ОМ
ОО	0,5305		0,3029	0,4992		ОО
ПМ	0,4564	0,3411		0,2454		ПМ
ПО	0,3415	0,5911	0,4786			ПО
КД		-0,1859				КД
Девочки	ОМ	ОО	ПМ	ПО	КД	

Таблица 5. Характер отмеченных статистически достоверных различий средних значений исследованных морфологических признаков по группам в зависимости от социально-экономической характеристики (Москва, 2012-2014 гг.)
Table 5. The nature of the noted statistically significant differences mean values of the studied morphological characters by groups depending on the socio-economic characteristics (Moscow, 2012-2014)

Характеристика	Мальчики	Девочки
КД	Отсутствуют	С ростом КД все показатели понижаются
ОМ	Отсутствуют	Достоверный минимум в группе ОМ-1, только для длины тела
ОО	Отсутствуют	Отсутствуют
ПМ	Отсутствуют	Достоверный минимум в группе ПМ-1 для длины тела, достоверный максимум для индекса массы тела
ПО	Отсутствуют	Достоверный минимум в группе ПМ-1 для длины тела, достоверный максимум для индекса массы тела

Примечания к таблицам 2-3. ОМ – уровень образования матери; ОО – уровень образования отца; ПМ – профессия матери; ПО – профессия отца; КД – количество детей в семье.

Notes to Table 2-3. OM – mother's level of education; OO – father's level of education; PM – mother's profession; PM – father's profession; KD – number of children in the family;.

действий», подготовленного Независимым институтом социальной политики [Овчарова, Попова, 2005], прозвучали данные о том, что рождение второго ребенка повышает риск бедности в два раза, а среди причин, толкающих семью за черту бедности, дети на первом месте. Когда началась работа над проектом концепции семейной политики в России, появилась статья «Рождение ребенка не должно обрекать семью на бедность — Елена Мизулина о фактах и мифах концепции семейной политики РФ» [Сеньчукова, Гальперина, 2013].

Обоснованность этого предположения подтвердили и результаты наших дальнейших исследований, в частности, по материалам обследования в 2002-2004 гг. детей и подростков

Саратовской области. Именно количество детей в семье существенно влияет на ростовой процесс, особенно мальчиков: в семьях с тремя и более детьми все показатели физического развития сыновей существенно ниже средних для соответствующих возрастных групп. Наибольшее количество статистически достоверных различий выявляется между группами по количеству детей в семье у мальчиков, дальше следуют мальчики по профессии и уровню образования матери. Сыновья матерей, занимающихся неквалифицированным трудом, по всем рассмотренным показателям достоверно отстают от своих сверстников, а матерей с высшим образованием – опережают их по тотальным размерам

тела, но не по ИМТ. Из групп по профессии отца отличаются только сыновья отцов, занятых неквалифицированным трудом. Девочки демонстрируют достоверные различия только по длине тела во всех группах по количеству детей в семье и в одной по уровню образования матери (ОМ-3). Полученные в Саратовской области материалы позволили оценить, как сами социально-экономические условия, так и их воздействие на ростовые процессы: с повышением образовательного и профессионального уровня родителей показатели физического развития детей растут, а с увеличением числа sibсов – падают. При этом, все социально-экономические признаки достоверно и высоко скоррелированы между собой, и количество детей в семье тем меньше, чем выше уровень образования матери, как и в других наших исследованиях [Zadorozhnaya, 2012].

Для работы в районных центрах Саратовской области мы несколько модифицировали нашу анкету, добавив ряд вопросов, в том числе, об обеспеченности семьи крупной бытовой техникой, автомобилем, компьютером, спутниковым ТВ, т.е. материальной обеспеченности (МО), так как планировали раздать анкеты для заполнения родителям вместе с бланками информированного согласия, разъясняющими цели и задачи обследования. К сожалению, этот подход не оправдал себя – большая часть анкет просто не вернулась от родителей. Мы вынуждены констатировать, что при сборе материала желательнее ограничиваться кругом тех вопросов, которые при необходимой информативности достаточно просты, чтобы получить на них ответ непосредственно в процессе проведения измерений. Тем не менее, собранные материалы позволили заключить, что группы по материальной обеспеченности у мальчиков достоверно различаются только по ОГ и ИМТ – признакам, в значение которых очень высок вклад уровня развития жировоголожения. В то время как девочки из малообеспеченных семей (МО-1) по всем признакам достоверно отстают от сверстниц из наиболее обеспеченных семей (МО-3). Во всех случаях различия порядка 0,3 SD. Не отмечено корреляции МО с остальными социально-экономическими признаками. За неимением возможности как-то верифицировать данные о материальном обеспечении семей обследованных и их

фрагментарностью, как указано выше, мы вынуждены признать, что в условиях проведенного обследования признак оказался не результативным.

Попытка собрать данные, характеризующие материальное положение семьи, показала, что даже в сельской местности сделать это довольно сложно, а их информативность, не оправдывает риска возникновения организационных проблем, способных воспрепятствовать проведению обследования в целом. В дальнейших исследованиях мы использовали набор признаков-характеристик социально-экономического статуса семьи обследованных, достаточно полно описывающих ситуацию и сравнительно легко доступных при обследовании: уровень образования и профессия родителей и количество детей в семье.

В 2012-2014 гг. при проведении антропометрических обследований в школах Москвы мы неоднократно сталкивались с участвовавшими случаями резко отрицательного отношения родителей к участию детей в каких бы то ни было исследованиях. Как правило, после разъяснительной беседы удается достичь согласия, однако, число родителей, заявляющих «мой ребенок не будет подопытным кроликом», растет, рассчитывать на их содействие не приходится. Единственным выходом становится повышение рабочих качеств анкеты и сокращение ее до необходимого минимума.

Анализ полученных материалов показал существенные различия в структуре социально-экономических характеристик.

Картина, наблюдаемая в Саратовской области, в известной степени отражала мировые тенденции, отмеченные классических антропологических исследованиях. Более высокие показатели физического развития отмечены у детей из семей с более высоким социально-экономическим статусом. Для этого должно выполняться условие: более высокий уровень образования родителей связан с лучшим экономическим положением семьи. В Российской провинции начала века основные функции по обеспечению семьи ложились на мужчину. По нашим данным, профессия отца наиболее высоко достоверно скоррелирована с образованием отца и не имеет достоверной связи с образованием матери, хотя уровни образования обоих родителей довольно тесно связаны

между собой. Коэффициент корреляции между образованием и профессией матери значительно ниже. Зато с ОМ тесно отрицательно связан такой, совершенно определенно характеризующий экономическое положение семьи признак, как количество детей. Таким образом, опосредованно через количество детей в семье (КД), выстраивается требуемая схема: выше образовательный уровень – выше экономическое положение.

В московских семьях профессии матери и отца более тесно связаны с образованием матери, но количество детей совершенно с ним не коррелирует. Обнаруживается только достоверная, но слабая отрицательная корреляция КД с уровнем образования отца в группе московских девочек. Тем не менее, у девочек с увеличением количества детей в семье все показатели достоверно снижаются. Дочери отцов с разным уровнем образования не отличаются друг от друга по рассмотренным морфологическим признакам. Дочери матерей без специальности имеют относительно наименьшую (на 0,5 SD) длину тела (ДТ), а отцов, занятых неквалифицированной работой, достигают минимальных значений ДТ (на 0,6 SD) и максимальных – ИМТ (на 0,8 SD) при среднем весе тела (ВТ). У мальчиков каких-либо достоверных различий между сыновьями родителей с разным образовательным и профессиональным уровнем или количеством детей не обнаружено.

Возможно, подобное изменение структуры рассмотренных социально-экономических факторов и снижение уровня достоверных различий по размерам тела у детей и подростков в зависимости от числа sibсов можно объяснить успешной социальной политикой в отношении стимулирования рождаемости, и в современной Москве увеличение количества детей перестает быть фактором, существенно снижающим экономический статус семьи, но это предположение, безусловно, нуждается в дополнительных исследованиях.

Заключение

Сложность структуры комплекса собственно социально-экономических факторов и путей их влияния на гетерохронный ростовой

процесс, а также проблема получения индивидуальных данных о материальном положении существенно затрудняют анализ воздействия социально-экономических факторов на рост и развитие детей и подростков. Мы не должны отказываться от уже хорошо зарекомендовавшей себя методики, но, по-видимому, в современных условиях Российской Федерации подобное исследование должно предваряться социологическим исследованием, которое позволит определить признаки, адекватно характеризующие статус семьи обследуемых, действующие и, следовательно, информативные в конкретной ситуации, которые были бы полезны в новых обстоятельствах.

Выводы

Набор признаков, описывающих социально-экономический статус семьи обследованного ребенка должен соответствовать условиям, сложившимся в каждой конкретной ситуации, как с точки зрения информативности, так и с точки зрения удобства сбора информации, желательно, непосредственно во время проведения измерений.

Благодарности

Работа выполнена в рамках плановой темы «Антропология евразийских популяций (биологические аспекты)», № АААА-А19-119013090163-2.

Библиография

- Бунак В.В. Антропометрия. М.: Учпедгиз. 1941.
 Година Е.З., Задорожная Л.В. Влияние некоторых факторов внешней среды на формирование особенностей соматического развития детей и подростков (по материалам обследования московских девочек школьного возраста) // Вопросы антропологии, 1990. Вып. 84. С. 18-30.
 Година Е.З., Миклашевская Н.Н. Экология и рост: влияние факторов окружающей среды на процессы роста и полового созревания у человека // Итоги науки и техники. Сер. Антропология. М., ВИНТИ, 1989. Т.3. С. 77-134.
 Дорожнова К.П. Роль социальных и биологических факторов в развитии ребенка. М. 1983. 159 с.
 Задорожная Л.В. Особенности морфологических характеристик детей в современных крупных городах России в зависимости от места рождения их родителей // Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология, 2017. № 1. С. 33–41.

Карсаевская Т.В. Социальная и биологическая обусловленность изменений в физическом развитии человека. Л., 1970. 186 с.

Мионов Б.Н. Историческая социология России: в 2 ч. Изд. 2-е. М.: Юрайт. 2017.

Негашева М.А., Хафизова А.А., Зимица С.Н., Синева И.М. Влияние социально-экономических и экологических факторов на секулярные изменения размеров тела современной молодежи (пилотное исследование на примере московской популяции) // Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология, 2020. № 2. С. 87–108. DOI: 10.32521/2074-8132.2020.2.087-107.

Овчарова Л.Н., Попова Д.О. Детская бедность в России: тревожные тенденции и выбор стратегических действий. Доклад ЮНИСЕФ, 2005. Электронный ресурс. URL: http://perm-deti.ru/wp-content/uploads/2016/08/detskay_bednost.pdf (дата обращения – 24.11.2021).

Сеньчукова М., Гальперина А. Рождение ребенка не должно обрекать семью на бедность - Елена Мизулина о фактах и мифах концепции семейной политики РФ. 2013. Электронный ресурс. URL: <https://www.pravmir.ru/rozhdenie-rebenka-ne-dolzno-obrekat-semyu-na-bednost-elena-mizulina-o-faktax-i-mifax-koncepcii-semejnoy-politiki-rf/>

obrekat-semyu-na-bednost-elena-mizulina-o-faktax-i-mifax-koncepcii-semejnoy-politiki-rf/ (дата обращения – 24.11.2021).

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 23: Антропология, 2019. № 1. С. 49–61. DOI: 10.32521/2074-8132.2019.1.049-061.

Федотова Т.К., Горбачева А.К. Изменчивость полового диморфизма основных антропометрических размеров тела новорожденных в связи со степенью урбанизации // Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология, 2021. № 2. С. 21–34. DOI: 10.32521/2074-8132.2021.2.021-034.

Сведения об авторе

Задорожная Людмила Викторовна, к.б.н.,
ORCID ID: 0000-0002-3143-3226; tumla@rambler.ru.

Поступила в редакцию 10.12.2021,
принята к публикации 15.12.2021.

Zadorozhnaya L.V.

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

ON THE QUESTION OF THE PROGRAM FOR THE STUDY OF SOCIO-ECONOMIC FACTORS OF THE GROWTH PROCESS IN MODERN RUSSIAN SCHOOLCHILDREN

Introduction. Numerous studies of the influence of socio-economic factors on the growth and development of children and adolescents cover a period of more than 100 years and are becoming more and more popular. The researcher faced with the problem in each specific situation to find suitable criteria for assessing the "quality of life". Over the past 25 years, the focus of researchers has shifted from characteristics directly related to the economic situation of the country, the social stratum, the family in which the child grows up, towards more synthetic, and at the same time specific, factors that more or less indirectly characterize the quality of life of the surveyed children's families.

Materials and methods. For the analysis, data on total body dimensions boys and girls 7-17 years old: body length and weight, chest girth; and according to the main socio-economic characteristics: the level of education and profession of the parents, the number of children in the family used. The value of the body mass index is calculated. A univariate discriminant analysis of the data normalized within each age and sex group was carried out (with a one-year interval, the average age is equal to an integer number of years). The statistical reliability of the differences in the average indicators for groups assessed depending on the education or profession of one of the parents, the number of children in the family, or the level of material security of the family.

Results and discussion. The coefficients of correlation between socio-economic characteristics and the average values of the studied morphological characteristics by groups calculated, depending on the socio-economic characteristics. The two surveyed groups differ significantly in the socio-economic characteristics of the surveyed families. In modern Moscow, the nature of the connections between them has completely changed; accordingly, the nature of the noted statistically significant differences in the mean values of the studied morphological characteristics by groups has changed, depending on the specific socio-economic characteristics.

Conclusions. The set of features describing the socio-economic status of the family of the examined child must correspond to the conditions prevailing in each specific situation, both from the point of view of information content and from the point of view of information availability.

Keywords: human biology; human morphology, auxology; child growth and development; rural and urban children

References

- Bunak V.V. *Antropometriya* [Anthropometry]. Moscow, Uchpedgiz Publ., 1941. 368 p. (In Russ.).
- Godina E.Z., Zadorozhnaya L.V. Vliyanie nekotorykh faktorov vneshney sredy na formirovaniye osobennostey somaticheskogo razvitiya detey i podrostkov (po materialam obsledovaniya moskovskix devochek shkol'nogo vozrasta) [The influence of some environmental factors on the formation of the characteristics of the somatic development of children and adolescents (based on the materials of a survey of Moscow girls of school age)]. *Voprosy Antropologii* [Problems of Anthropology], 1990, 84, pp. 18-30. (In Russ.).
- Godina E.Z., Miklashevskaya N.N. Ekologiya i rost: vliyanie faktorov okruzhayushhej sredy na processy rosta i polovogo sozrevaniya u cheloveka [Ecology and growth: the influence of environmental factors on the processes of growth and puberty in humans]. *Itogi nauki i tekhniki. Ser. Antropol.* [Results of Science and Technology. Ser. Anthropol.]. Moscow, 1989, 3, pp. 77-134. (In Russ.).
- Dorozhnova K.P. Rol' social'nykh i biologicheskix faktorov v razvitiy rebenka. [The role of social and biological factors in child development.]. Moscow, 1983. 159 p. (In Russ.).
- Zadorozhnaya L.V. Osobennosti morfologicheskix xarakteristik detey v sovremennykh krupnykh gorodax Rossii v zavisimosti ot mesta rozhdeniya ix roditelej [Morphological characteristics of children in present-day major Russian cities according to their parents' place of birth]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 23. Antropologiya], 2017, 1, pp. 33-41. (In Russ.).
- Karsaevskaya T.V. *Social'naya i biologicheskaya obuslovlennost' izmenenij v fizicheskom razvitiy cheloveka* [Social and biological conditioning of changes in the physical development in humans]. Leningrad, 1970. 186 p. (In Russ.).
- Mironov B.N. *Istoricheskaya sociologiya Rossii: v 2 ch. Izd. 2-e* [Historical Sociology of Russia: in 2 x. Ed. 2nd]. Moscow: Yurayt., 2017. (In Russ.).
- Negashcheva M.A., Xafizova A.A., Zimina S.N., Sineva I.M. Vliyanie social'no-ekonomicheskix i ekologicheskix faktorov na sekulyarnye izmeneniya razmerov tela sovremennoj molodezhi (pilotnoe issledovanie na primere moskovskoj populyacii) [Influence of socioeconomic and ecological factors on secular changes in body dimensions in modern young generation (a pilot study of Moscow sample)]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 23. Antropologiya], 2020, 2, pp. 87-108. DOI: 10.32521/2074-8132.2020.2.087-107 (In Russ.).
- Ovcharova L.N., Popova D.O. *Detskaya bednost' v Rossii: trevoznyye tendencii i vybor strategicheskix dejstvij. Doklad YuNISEF*, 2005. [Child Poverty in Russia: Alarming Trends and Policy Choices. UNICEF Report 2005]. Available at: http://perm-deti.ru/wp-content/uploads/2016/08/detskay_bednost.pdf. Accessed 24.11.2021. (In Russ.).
- Sen'chukova M., Gal'perina A. *Rozhdenie rebenka ne dolzhno obrekat' sem'yu na bednost' - Elena Mizulina o faktax i mifax koncepcii semejnoy politiki RF*, 2013. [Having a child should not condemn the family to poverty - Elena Mizulina on the facts and myths of the concept of family policy in the Russian Federation]. 2013. Available at: <https://www.pravmir.ru/rozhdenie-rebenka-ne-dolzno-obrekat-semyu-na-bednost-elena-mizulina-o-faktax-i-mifax-koncepcii-semejnoy-politiki-rf/>. Accessed 24.11.2021. (In Russ.).
- Fedotova T.K., Gorbacheva A.K., Suxova A.V. Prostranstvennyye variacii somaticheskix pokazatelej detey v vozraste pervogo i vtorogo detstva v svyazi s antropogennyimi klimatogeograficheskimi faktorami [Spatial variations of anthropometric dimensions of children of first and second childhood in connection with anthropogenic, climatic and geographical factors]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 23. Antropologiya], 2019, 1, pp. 49-61. DOI: 10.32521/2074-8132.2019.1.049-061. (In Russ.).
- Fedotova T.K., Gorbacheva A.K. Izmenchivost' polovogo dimorfizma osnovnykh antropometricheskix razmerov tela novorozhdennykh v svyazi so stepeny urbanizacii [Variability of sexual dimorphism of main anthropometric dimensions of newborns in connection with the degree of urbanization]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 23. Antropologiya], 2021, 2, pp. 21-34. DOI: 10.32521/2074-8132.2021.2.021-034. (In Russ.).
- Aoki T., Fukuda K., Tanaka Ch., Kamikawa Y., Tsuji N., et al. The Relationship between Sleep Habits, Lifestyle Factors, and Achieving Guideline-recommended Physical Activity Levels in Ten-to-fourteen-year-old Japanese Children: A Cross-sectional Study. *PLOS ONE*, 2020. DOI: 10.1371/journal.pone.0242517.
- Podzsar E.B. *Influence of Socio-economic Status on Growth and Development. Symposium of the European Union for School and University Health and Medicine. July 9-11, 1985. Budapest-Hungary. Abstracts. Budapest, 1985. P. 14.*
- Bogin B. Increments in Growth of Guatemalan Ladino and Indian School Children. *Amer. J. Phys. Anthropol.*, 1988, 75 (2), pp. 188-197.
- Davis A. M., Boles R. E., James R.L., Sullivan D.K., Donnelly J. E., et al. Health Behaviors and Weight Status among Urban and Rural Children. *Rural and Remote Health*, 2008, 8 (2), p. 810. DOI: 10.22605/RRH810.
- Godina E.Z., Khomyakova I.A., Zadorozhnaya L.V. Patterns of Growth and Development in Urban and Rural Children of the Northern Part of European Russia. *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia*, 2017, 45 (1), pp. 146-156.
- Godina E.Z., Lhagvasuren G., Shagdar B.-E., Zadorozhnaya L.V., Permiakova E.Yu. et al. Secular Changes in Mongolia: Shift in Tempos of Growth. *Collegium Antropologicum*, 2019, 43 (1), pp. 11-20.
- Hermanussen M. ed. *Auxology*. Stuttgart, Schweizerbart Science Publishers, 2013. 324 p.
- Mascie-Taylor C.G.N. Biosocial Influences on Stature. A Review. *J. Biosoc. Sci.*, 1991, 23 (1), pp. 362-378.
- Singh S., Jones A.D., Jain M.. Regional Differences in Agricultural and Socioeconomic Factors Associated with Farmer Household Dietary Diversity in India. *PLOS ONE*, 2020. DOI:10.1371/journal.pone.0231107.
- Tanner J.M. Growth as a Mirror of the Conditions of Society: Secular Trends and Class Distinction. In *Human Growth. A Multidisciplinary Review*. Demirjan, A., Ed. London, Taylor and Francis, 1986, pp. 3-34.
- Zadorozhnaya L. *Development of body fat in children and adolescents of different populations influenced by urbanization and social conditions*. 18th Congress of the European Anthropological Association "Human Evolution and Dispersals". Abstracts. Ankara, Ankara University, 2012, p. 90.
- Zünd D., Bettencourt Luís M.A. Growth and development in prefecture-level cities in China. *PLOS ONE*, 2019. DOI:10.1371/journal.pone.0221017.

Information about Author

Zadorozhnaya Lyudmila Viktorovna, Ph.D.,
ORCID ID: 0000-0002-3143-3226; mumla@rambler.ru.

Будилова Е.В.¹⁾, Лагутин М.Б.²⁾

¹⁾ *Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, биологический факультет, кафедра экологии и географии растений, Ленинские горы, д. 1, стр. 12, Москва, 119234, Россия*

²⁾ *Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, механико-математический факультет, кафедра математической статистики и случайных процессов, Ленинские горы, д. 1, Москва, 119234, Россия*

ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА И ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗДОРОВЬЯ В ГОРОДАХ РОССИИ

Материалы и методы. *Источником информации по рождаемости и смертности служили данные Росстата по 173 городам РФ с населением более 100 тысяч человек за 2014–2016 гг., по загрязнению воздуха – Ежегодники состояния загрязнения атмосферы в городах на территории России за этот же период. Для сравнения городов с разным уровнем загрязнения атмосферного воздуха по показателям популяционного здоровья использовали непараметрический дисперсионный анализ.*

Результаты. *Сравнение групп городов с разным максимальным разовым уровнем загрязнения атмосферы бенз(а)пиреном выявило значимые различия по общим коэффициентам рождаемости и смертности, коэффициенту жизнениности и индексу старения.*

Сравнение групп городов с разным среднегодовым уровнем загрязнения атмосферного воздуха по 19 загрязняющим веществам показало: только для бенз(а)пирена, диоксида азота, оксида азота и аммиака обнаружена статистически значимая связь с характеристиками популяционного здоровья. Для бенз(а)пирена получены результаты, аналогичные результатам, полученным для максимальных разовых концентраций бенз(а)пирена (кроме общего коэффициента смертности, для которого связи не значимы). Статистически значимые связи загрязнения воздуха диоксидом азота, оксидом азота и аммиаком выявлены с общим коэффициентом смертности и коэффициентом жизнениности, а для загрязнения аммиаком еще и с демографическим индексом старения.

Заключение. *В городах РФ максимальное разовое загрязнение атмосферного воздуха бенз(а)пиреном статистически значимо связано с общим коэффициентом рождаемости, коэффициентом жизнениности и индексом старения: в группах городов с увеличением уровня загрязнения атмосферного воздуха медианные значения общего коэффициента рождаемости и коэффициента жизнениности растут, а медианные значения индекса старения снижаются.*

Сравнение групп городов с разным среднегодовым уровнем загрязнения атмосферного воздуха по 19 загрязняющим веществам показало наличие статистически значимых эффектов для загрязнения бенз(а)пиреном, диоксидом азота, оксидом азота и аммиаком.

Выявлена статистически значимая неоднородность групп городов с разным среднегодовым уровнем загрязнения воздуха бенз(а)пиреном по общему коэффициенту рождаемости, индексу старения и коэффициенту жизнениности: с увеличением уровня загрязнения атмосферного воздуха медианные значения общего коэффициента рождаемости и коэффициента жизнениности растут, а медианные значения индекса старения снижаются.

Обнаружена статистически значимая неоднородность групп городов с разным среднегодовым уровнем загрязнения воздуха диоксидом азота, оксидом азота и аммиаком по общему коэффициенту смертности и коэффициенту жизнениности, а для загрязнения аммиаком еще и по демографическому индексу старения. В городах с повышенным уровнем загрязнения атмосферного воздуха диоксидом азота и аммиаком общий коэффициент смертности выше.

Ключевые слова: *рождаемость; смертность; коэффициент жизнениности; индекс старения; загрязнение атмосферы*

Введение

Данная работа – продолжение нашего предыдущего исследования, в котором была рассмотрена взаимосвязь демографических характеристик популяционного здоровья (рождаемости, смертности, коэффициента жизненности и индекса старения) с уровнем хронического, длительного загрязнения воздуха в городах России [Будилова, Лагутин, 2021]. Для этого был использован показатель ИЗА – комплексный индекс загрязнения атмосферы, учитывающий несколько примесей одновременно. Проведенное исследование показало, что группы городов, объединенные по уровню загрязнения атмосферного воздуха (низкий, повышенный, высокий, очень высокий), отличаются по медианным значениям общего коэффициента рождаемости, коэффициента жизненности и индекса старения, при этом по общему коэффициенту смертности значимые различия между этими группами не обнаружены. Было также установлено, что с ростом уровня загрязнения атмосферного воздуха растут и медианные значения общего коэффициента рождаемости и коэффициента жизненности, а медианные значения индекса старения снижаются. Полученные в работе результаты согласуются с положениями теории эволюции жизненного цикла [Roff, 1992; Stearns, 1992; Teriokhin et al., 2003].

В данной работе мы рассматриваем влияние отдельных компонентов загрязнения атмосферного воздуха на те же демографические характеристики популяционного здоровья населения. В Ежегодниках состояния загрязнения атмосферы в городах на территории России [Ежегодник..., 2015, 2016, 2017] приводятся данные по 19-ти загрязняющим веществам.

Бенз(а)пирен (БП) попадает в атмосферу при сгорании различных видов топлива, в наибольших количествах – с выбросами предприятий цветной и черной металлургии, энергетики и строительной промышленности. Проявляет высокую канцерогенную активность, очень токсичен. По степени воздействия на организм относится к 1 (высшему) классу опасности. Среднесуточная предельно допустимая концентрация (ПДК с.с.) бенз(а)пирена на территории России составляет 0,001 мкг/м³.

Взвешенные вещества (ВВ) – это пыль, зола, сажа, дым, сульфаты, нитраты и другие твердые вещества. ВВ образуются в результате сгорания

всех видов топлива, при производственных процессах, могут также иметь естественное происхождение (например, в результате почвенной эрозии). Повышенное содержание в воздухе взвешенных пылевых частиц (особенно диаметром 2,5 мкм и меньше) оказывает разнообразное вредное влияние на органы дыхания [Review..., 2013; Burden..., 2014; WHO..., 2018] и кровообращения [Atkinson et al., 2013], вызывает преждевременную смертность [Review..., 2013], повышает риск возникновения болезни Альцгеймера и других деменций [Cacciottolo et al., 2017]. Взвешенные пылевые частицы, содержащие канцерогенные вещества, вызывают онкологические заболевания [Kampa, Castanas, 2008; Outdoor..., 2013]. Группой ученых в 2020 г. проведено исследование связи долгосрочного воздействия мелких твердых частиц (PM_{2,5}) и повышенного риска смерти от COVID-19 в США, в котором было показано, что небольшое увеличение долгосрочного воздействия PM_{2,5} приводит к значительному увеличению смертности от COVID-19 [Wu et al., 2020]. В России ПДКс.с. по сумме взвешенных веществ составляет 150 мкг/м³, по PM₁₀ – 60 мкг/м³, а по PM_{2,5} – 35 мкг/м³.¹

Формальдегид (Ф) образуется в атмосфере в результате фотохимического окисления и неполного сгорания углеводородов, входит в состав выхлопных газов и газовых выбросов заводов и мусоросжигательных фабрик. По степени воздействия на организм относится к 1 (высшему) классу опасности. Оказывает всестороннее вредное влияние на организм человека, признан канцерогеном. В России ПДКс.с. формальдегида² составляет 10 мкг/м³.

Этилбензол (ЭБ) попадает в атмосферу с выбросами промышленных предприятий. При длительном воздействии на организм человека провоцирует хронические заболевания крови и печени. На территории России максимальная разовая предельно допустимая концентрация (ПДКм.р.) этилбензола в воздухе составляет 20 мкг/м³.

Твердые фториды (Тв. HF), фторид водорода (HF) попадают в атмосферу с выбросами промышленных предприятий, особенно связанных

¹ PM₁₀, PM_{2,5} – обозначение пылевых частиц с аэродинамическим диаметром менее 10 мкм и менее 2,5 мкм.

² Это значение ПДК было введено в 2014 г. (прежнее значение составляло 3 мкг/м³).

с производством алюминия. При хроническом ингаляционном действии фторсодержащие примеси могут приводить к патологии костно-мышечной системы. В России ПДКс.с. фторида водорода составляет 5 мкг/м³.

Оксиды азота (NO_x) образуются в процессе сгорания органического топлива, которое используется в промышленности, электростанциями и транспортом. В крупных городах основным источником оксидов азота является автотранспорт. Оксиды азота, особенно диоксид азота (NO₂), оказывают разнообразное вредное влияние на органы дыхания. Диоксид азота относится к веществам 2 класса опасности. Отмечается также, что диоксид азота способен усиливать действие канцерогенов (Первичная профилактика..., 2011). В проведенных в последние годы исследованиях была подтверждена взаимосвязь между колебаниями ежедневных концентраций NO₂ и показателями смертности, госпитализации и респираторных симптомов, а также показаны взаимосвязи между длительными экспозициями NO₂ и смертностью, и заболеваемостью [Review..., 2013]. Все выбросы оксидов азота обычно пересчитываются на NO₂, хотя сложно точно определить, какая часть выбросов оксидов азота присутствует в атмосфере в той или другой форме. В России ПДКс.с. оксида азота составляет 60 мкг/м³, а диоксида азота – 40 мкг/м³.

Аммиак попадает в атмосферу как в результате процессов природного происхождения, так и в результате промышленных отходов. Относится к токсическим веществам 4-го класса опасности. В больших концентрациях по физиологическому действию на организм входит в группу веществ удушающего и нейротропного действия. Опасен также для окружающей среды, особенно водных экосистем. В России ПДКс.с. аммиака составляет 40 мкг/м³.

Озон в приземных слоях атмосферы образуется в процессе фотохимических реакций, происходящих в загрязненном воздухе под воздействием солнечной радиации. На содержание озона в нижних слоях атмосферы влияют как погодные и физико-химические условия, так и диоксид и оксид азота, а также присутствующие в воздухе углеводороды и другие загрязняющие вещества. Озон, будучи сильным окислителем, имеет высокую токсичность, обладает раздражающим и канцерогенным действием. Относится к веществам

1 класса опасности. Исследования Американского онкологического общества свидетельствуют о влиянии долгосрочного воздействия озона на смертность от респираторных и сердечно-сосудистых заболеваний, а также смертность среди людей с потенциально предрасполагающими заболеваниями (хронические обструктивные заболевания легких, диабет, застойная сердечная недостаточность и инфаркт миокарда) [Review..., 2013]. Эпидемиологические и экспериментальные данные, полученные на людях и на животных, показывают также, что озон влияет на когнитивное развитие и репродуктивное здоровье, включая преждевременные роды [Review..., 2013]. В России ПДКс.с. озона составляет 30 мкг/м³.

Оксид углерода (CO) образуется в результате неполного сгорания топлива и поступает в атмосферу с выбросами промышленных предприятий (главным образом, металлургических и нефтехимических) и от автомобильного транспорта. Отрицательно воздействует на здоровье людей, особенно при сердечно-сосудистых заболеваниях. В России ПДКс.с. оксида углерода составляет 3 мг/м³.

Диоксид серы (SO₂) и растворимые сульфаты поступают в атмосферу при сгорании топлива, содержащего серу. Основные источники диоксида серы в воздухе городов – это электростанции, котельные и предприятия металлургии. Относится к токсическим веществам 3-го класса опасности. По данным ВОЗ, воздействие диоксида серы в концентрациях выше предельно допустимых может приводить к существенному увеличению заболеваний дыхательных путей, особенно чувствительны к воздействию этого загрязнителя больные с астмой [WHO..., 2018]. В России ПДКс.с. диоксида серы составляет 50 мкг/м³.

Хлорид водорода (HCl) поступает в атмосферу с выбросами промышленных предприятий. Особо токсичен, относится к сильнодействующим ядовитым веществам 3 класса опасности. Хроническое воздействие хлорида водорода вызывает заболевания верхних дыхательных путей, желудочно-кишечного тракта, нарушение эмали зубов. В России ПДКс.с. хлорида водорода составляет 100 мкг/м³.

Подробное описание этих и других загрязняющих веществ, источников загрязнения, токсического воздействия, предельно допустимых концентраций, а также анализ динамики загряз-

нения атмосферы в городах России можно найти в упомянутых Ежегодниках [Ежегодник..., 2015, 2016, 2017].

Материалы и методы

Источником информации по демографическим показателям здоровья жителей городов России служили сборники Росстата «Регионы России. Основные социально-экономические показатели городов». В издании, в частности, представлена информация о демографических характеристиках и социально-экономическом положении городов с численностью населения свыше 100 тысяч человек. Эти сборники издаются с периодичностью один раз в два года. Поскольку на момент проведения исследования были опубликованы данные по городам только до 2017 г., в наших расчетах использовались значения показателей за 2014-2016 гг., чтобы учесть влияние небольшой динамики этих показателей. Было отобрано 173 города, в которых на момент исследования население составляло более 100 тысяч человек.

В качестве демографических показателей здоровья использовали число родившихся на 1000 человек населения (общий коэффициент рождаемости), число умерших на 1000 человек населения (общий коэффициент смертности), а также расчетные показатели – индекс старения и коэффициент жизнениности. Индекс старения рассчитывается как отношение удельного веса населения старше трудоспособного возраста к удельному весу населения моложе трудоспособного возраста, умноженное на 100. Коэффициент жизнениности рассчитывается как отношение числа родившихся к числу умерших за определенный период времени (обычно за год), и характеризует воспроизводство населения. Если коэффициент жизнениности меньше 1, то происходит депопуляция населения, если больше 1 – то численность населения увеличивается. Такие показатели, как общая заболеваемость, инвалидность, заболеваемость по классам болезней, а также заболеваемость социально значимыми болезнями Росстат представляет по стране в целом, федеральным округам и субъектам РФ, а для городов в доступных материалах Росстата они отсутствуют.

Источниками информации по веществам, загрязняющим атмосферу, служили «Ежегодники

состояния загрязнения атмосферы в городах на территории России» за тот же период, т.е. за 2014-2016 гг. Эти Ежегодники издаются Федеральным государственным бюджетным учреждением «Главная геофизическая обсерватория им.А.И.Воейкова» (ФГБУ «ГГО») и содержат сведения по загрязнению атмосферного воздуха в населенных пунктах Российской Федерации (по данным государственной наблюдательной сети Росгидромета, а также Роспотребнадзора и локальных систем мониторинга предприятий).

В данном исследовании были использованы два показателя загрязнения воздуха: стандартный индекс (СИ) и среднегодовая концентрация, превышающая предельно допустимую концентрацию (ПДК)³ загрязняющего вещества.

Загрязнение воздуха определяется по значениям средних и максимальных разовых концентраций примесей, а степень загрязнения оценивается при сравнении фактических концентраций с предельно допустимыми. Средние концентрации сравниваются с ПДК среднесуточными (ПДКс.с.) и годовыми (ПДКгод), максимальные из разовых концентраций – с ПДК максимальными разовыми (ПДКм.р.).

СИ – это наибольшая измеренная разовая концентрация отдельной примеси, деленная на максимальную разовую ПДКм.р. Стандартный индекс определяется из данных наблюдений за примесями за месяц или год и характеризует степень кратковременного загрязнения [Ежегодник..., 2015]. СИ рассматривался для 14 загрязняющих веществ, для которых приводится информация в Ежегодниках. Это: бенз(а)пирен (БП), взвешенные вещества (ВВ), формальдегид (Ф), этилбензол (ЭБ), твердые фториды (Тв. HF), фторид водорода (HF), диоксид азота (NO₂), оксид азота (NO), аммиак (NH₃), оксид углерода (CO), диоксид серы (SO₂), сероуглерод (CS₂), сероводород (H₂S), хлорид водорода (HCl).

³ Предельно допустимая концентрация примеси для населенных мест (ПДК) устанавливается Главным санитарным врачом Российской Федерации [«Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест». Гигиенические нормативы. ГН 2.1.6.1338-03. М., 2003; 11 дополнений и 2 постановления к ГН].

Среднегодовая концентрация ($Q_{\text{сред.г.}}$) в Ежегодниках приводится для 19 загрязняющих веществ. Это: бенз(а)перен, взвешенные вещества, формальдегид, этилбензол, твердые фториды, фторид водорода, диоксид азота, оксид азота, аммиак, оксид углерода, диоксид серы, сероуглерод, сероводород, хлорид водорода, озон, фенол, свинец, сажа, медь.

Поскольку почти все показатели здоровья и независимые факторы имеют сильно асимметричное распределение, для сравнения групп городов с разным уровнем загрязнения по показателям рождаемости, смертности, индекса старения и коэффициента жизненности использовали непараметрический дисперсионный анализ. Для проверки значимости различий между группами городов применялся ранговый критерий Краскела – Уоллиса. При всех расчетах использовали программы пакета статистических программ Statistica 8.0.

Результаты

По данным метеостанций, которые приводятся в Ежегоднике [Ежегодник..., 2017], в 2016 г. в городах 22 субъектов Российской Федерации максимальная концентрация того или иного загрязняющего атмосферу вещества превышала 10 ПДК ($СИ > 10$). Больше всего таких городов в Иркутской области – 8 городов. В Красноярском крае – 5, в Республике Бурятия, Забайкальском крае, Кемеровской, Сахалинской и Челябинской областях – по два города.

Значительное число городов РФ (147 городов) находилось в 2016 г. под воздействием загрязняющих веществ, средняя (за год) концентрация которых превышала ПДК ($Q_{\text{сред.г.}} > 1 \text{ ПДК}$).

Ниже приведены результаты исследования влияния уровня загрязнения атмосферы по этим двум показателям на демографические характеристики популяционного здоровья жителей 173 российских городов с населением более 100 тысяч человек.

Сравнение групп городов с разным уровнем загрязнения атмосферы (СИ) по характеристикам популяционного здоровья

В данной работе рассматривалось влияние 14 примесей: бенз(а)пирен (БП), взвешенных ве-

ществ (ВВ), формальдегида (Ф), этилбензола (ЭБ), твердых фторидов (Тв. HF), фторида водорода (HF), диоксида азота (NO_2), оксида азота (NO), аммиака (NH_3), оксида углерода (CO), диоксида серы (SO_2), сероуглерода (CS_2), сероводорода (H_2S), хлорида водорода (HCl).

При значениях $СИ < 1$ загрязнение воздуха тем или иным видом примесей не оказывает существенного влияния на здоровье человека и окружающую среду, однако при значениях $СИ > 10$ – загрязнение воздуха характеризуется как высокое [Ежегодник..., 2015].

Поэтому в исходных расчетных таблицах для 173 городов России (2014-2016 гг.) для каждого из рассмотренных веществ при $СИ < 10$ указывался 0, при $СИ > 10$ – 1. Для возможности применения статистических методов выделяли только те виды загрязнений, по которым в группу «единиц» ($СИ > 10$) входят не менее 5 городов.

Проведенный анализ собранной информации показал, что этому условию удовлетворяет только загрязнение бенз(а)пиреном ($СИ_{\text{БП}}$). В группу городов с высоким уровнем загрязнения бенз(а)пиреном (группу 1) входили от 13 (2016 г.) до 17 (2014 г.) городов из Северо-Западного, Приволжского, Уральского, Сибирского и Дальневосточного федеральных округов, при этом преобладали города из Сибирского ФО (табл. 1). Для $СИ_{\text{БП}}$ мы сравнили группу «единиц» с группой «нулей» по общим показателям рождаемости и смертности, а также коэффициенту жизненности и индексу старения, используя критерий Краскела-Уоллиса.

Сравнение групп городов с разным уровнем загрязнения воздуха бенз(а)пиреном по общему коэффициенту рождаемости выявило значимую неоднородность групп в 2014 и 2016 годах ($p = 0,001$ и $p = 0,05$ соответственно). В 2015 году уровень значимости был равен 0,072. В частности, на рисунке 1 приведены диаграммы размахов общего коэффициента рождаемости в 2014 году для групп городов с высоким и низким уровнем загрязнения воздуха бенз(а)пиреном. Можно видеть, что в группе городов с более высоким уровнем загрязнения воздуха медианное значение общего коэффициента рождаемости выше: 13,9 против 12,3.

Таблица 1. Города с высоким уровнем загрязнения воздуха бенз(а)пиреном
Table 1. Cities with high levels of benzo[a]pyrene air pollution

Город	Стандартный индекс СИ>10		
	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Северо-Западный федеральный округ			
Архангельск	+	-	+
Санкт-Петербург	+	-	-
Приволжский федеральный округ			
Набережные Челны	+	-	-
Уральский Федеральный округ			
Курган	-	+	-
Нижний Тагил	-	+	-
Челябинск	+	+	-
Магнитогорск	+	+	+
Сибирский федеральный округ			
Улан-Удэ*	+	+	+
Кызыл	+	+	+
Абакан	+	+	-
Чита*	+	+	+
Красноярск	+	+	+
Ачинск	-	-	+
Иркутск	+	-	+
Ангарск	+	-	-
Братск	-	+	+
Новокузнецк	+	+	+
Кемерово	-	+	+
Новосибирск	+	-	+
Дальневосточный федеральный округ			
Уссурийск	-	+	-
Комсомольск-на-Амуре	+	-	-
Благовещенск	+	+	+
Южно-Сахалинск	+	-	-

Примечания. Знаком «+» отмечены города, в которых СИ >10, знаком «-» – города, в которых СИ < 10. * В 2018 г. субъект вышел из состава Сибирского ФО и вошел в состав Дальневосточного ФО.

Notes. The sign "+" marks the cities in which SI >10, the sign "-" – the cities in which SI <10 (SI – standard air pollution indicator). * In 2018, the subject left the Siberian Federal District and became part of the Far Eastern Federal District.

По общему коэффициенту смертности значимое отличие групп городов с разным уровнем загрязнения воздуха бенз(а)пиреном выявлено только в 2014 г. ($p = 0,035$), а в 2015 и 2016 годах значимые отличия не выявлены ($p = 0,402$ и $p = 0,218$ соответственно). На рисунке 2 представлены диаграммы размахов общего коэффи-

циента смертности для двух групп городов с разным уровнем загрязнения воздуха. Можно видеть, что в группе городов с повышенным содержанием бенз(а)пирена в воздухе (2014 г.) медианное значение общего коэффициента смертности ниже: 11,4 против 12,5. Аналогичная картина наблюдалась также в 2015 г.: 11,7 против 12,5 и в 2016 г.: 11,4 против 12,5, однако в эти годы эти различия были статистически не значимы.

Сравнение групп городов по коэффициенту жизнениости выявило значимые различия в 2014 г. ($p = 0,002$) и отсутствие значимых различий между группами в 2015 г. ($p = 0,157$) и 2016 г. ($p = 0,107$). На рисунке 3 представлены диаграммы размахов коэффициента жизнениости для двух групп городов с разным уровнем загрязнения воздуха бенз(а)пиреном. Видно, что с ростом уровня загрязнения воздуха повышается и медианное значение коэффициентов жизнениости: 1,168 против 0,974. Аналогичный результат, но статистически не значимый, получен в 2015 г. (1,209 против 1,046) и в 2016 г. (1,205 против 1,027).

Сравнение групп городов по индексу старения выявило значимые различия между группами «единиц» и «нулей» в 2014 г. ($p = 0,0014$), 2015 г. ($p = 0,001$) и 2016 г. ($p = 0,0012$). При этом, медианные значения индекса старения выше в группе городов с низким уровнем загрязнения бенз(а)пиреном (2014 г.: 145,3 против 121,1; 2015 г.: 143,9 против 120,9; 2016 г.: 143,1 против 120,5). Для 2016 г. диаграмма размахов индексов старения показана на рисунке 4.

Сравнение групп городов с разным среднегодовым уровнем загрязнения атмосферного воздуха по характеристикам популяционного здоровья

Сравнение групп городов проводили по 19 видам загрязняющих веществ (это – бенз(а)перен, взвешенные вещества, формальдегид, этилбензол, твердые фториды, фторид водорода, диоксид азота, оксид азота, аммиак, оксид углерода, диоксид серы, сероуглерод, сероводород, хлорид водорода, озон, фенол, свинец, сажа, медь), которые приводятся в [Ежегодник..., 2015, 2016, 2017]. При сравнении использовался показатель «среднегодовая концентрация загрязняющего вещества» ($Q_{\text{сред.г.}}$). Если в том или ином городе показатель $Q_{\text{сред.г.}} < 1$ ПДК, то город относили к группе,

обозначаемой «0», если $Q_{\text{сред.г.}} > 1$ ПДК, то эту группу городов обозначали «1». Рассматривалось каждое загрязняющее вещество в отдельности. Для возможности применения статистических методов в исследование включали только те виды загрязнений, по которым в группу «единиц» ($Q_{\text{сред.г.}} > 1$ ПДК) входят не менее 5 городов. Проведенный анализ собранной ин-

формации показал, что этому условию удовлетворяют только загрязнения бенз(а)пиреном (БП), взвешенными веществами (ВВ), формальдегидом (Ф), диоксидом азота (NO_2), оксидом азота (NO), аммиаком (NH_3) и фенолом (табл. 2). Для каждого из этих загрязняющих веществ мы сравнили группу «нулей» с группой «единиц» по общим показателям рождаемости и смертности,

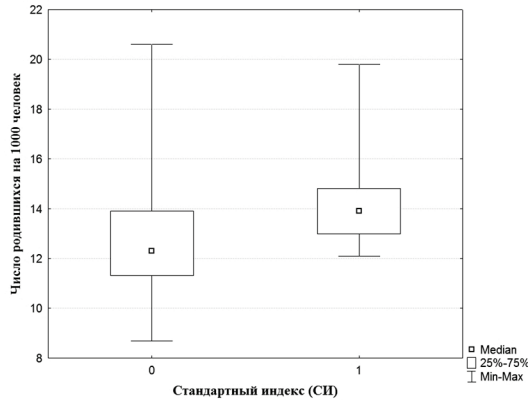


Рисунок 1. Различия общего коэффициента рождаемости для групп городов с разным уровнем загрязнения воздуха бенз(а)пиреном (2014 г.)

Figure 1. Differences in the total fertility rate for groups of cities with different levels with benzo[a]pyrene of air pollution (2014)

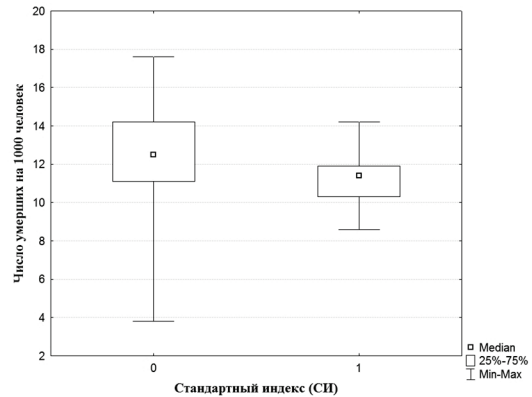


Рисунок 2. Различия общего коэффициента смертности для групп городов с разным уровнем загрязнения воздуха бенз(а)пиреном (2014 г.)

Figure 2. Differences in the total mortality rate for groups of cities with different levels with benzo[a]pyrene of air pollution (2014)

Примечания к рис. 1-2. Уровни загрязнения воздуха: 0 – СИ < 10, 1 – СИ > 10.

Notes for fig.1-2. Levels of air pollution: 0 – SI < 10, 1 – SI > 10 (SI – standard air pollution indicator).

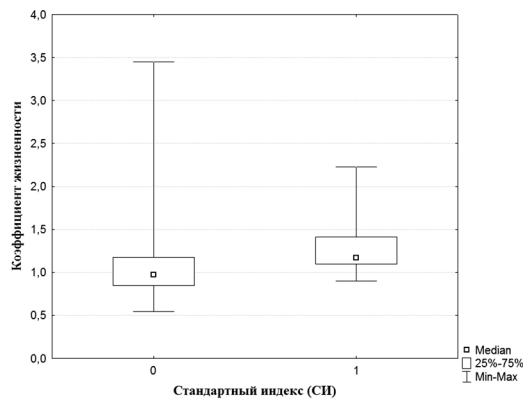


Рисунок 3. Различия коэффициента жизненности для групп городов с разным уровнем загрязнения воздуха (2014 г.)

Figure 3. Differences in birth-death ratio for groups of cities with different levels of air pollution (2014)

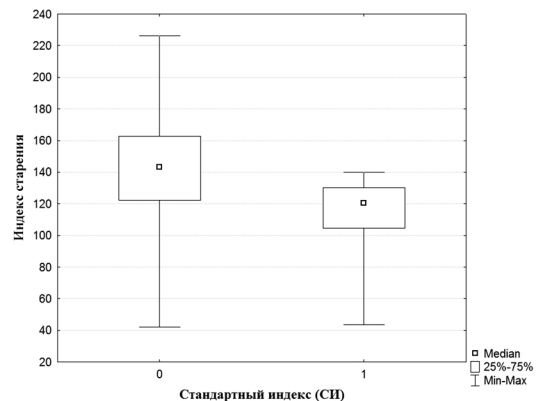


Рисунок 4. Различия индекса старения для групп городов с разным уровнем загрязнения воздуха (2016 г.)

Figure 4. Differences in aging index for groups of cities with different levels of air pollution (2016)

Примечание к рис. 3-4. Уровни загрязнения воздуха: 0 – $Q_{\text{сред.г.}} < 1$ ПДК; 1 – $Q_{\text{сред.г.}} > 1$ ПДК.

Notes for fig. 3-4. Levels of air pollution: 0 – $Q_{\text{a.a.c.}} < 1$ MPC; 1 – $Q_{\text{a.a.c.}} > 1$ MPC;

$Q_{\text{a.a.c.}}$ – average annual concentration; MPC – maximum permissible concentration.

а также коэффициенту жизнениности и индексу старения, используя критерий Краскела-Уоллиса. Для учета временного тренда сравнения групп городов с разным уровнем загрязнения воздуха проводили для каждого года в отдельности. Результаты расчетов представлены в таблице 3. Уровни значимости, меньшие 0,05, выделены жирным шрифтом.

Сравнение групп городов с разным уровнем загрязнения атмосферного воздуха по характеристикам популяционного здоровья выявило значимую неоднородность групп только для загрязнения бенз(а)пиреном, диоксидом азота, оксидом азота и аммиаком, при этом для указанных загрязнителей значимые различия были выявлены для разных характеристик популяционного здоровья (табл. 3).

Загрязнение атмосферного воздуха бенз(а)пиреном. В группу городов с повышенным среднегодовым содержанием бенз(а)пирена в атмосферном воздухе ($Q_{\text{сред.г.}} > 1$ ПДК) в 2014 г. вошло 56 городов, в 2015 – 24 города, в 2016 – 30 городов (табл. 2). Среди этих городов (2014 г.) 5 городов из Центрального федерального округа (ЦФО), 6 – из Северо-Западного (С-ЗФО), 2 – из Южного (ЮФО), 2 – из Северо-Кавказского (С-КФО), 12 – Приволжского (ПФО), 8 – из Уральского (УФО), 16 – из Сибирского (СФО) и 5 – из Дальневосточного (ДФО). Десять городов из этого списка относятся к крупнейшим городам РФ, то есть, население этих городов превышает 1 млн человек.

Критерий Краскела-Уоллиса выявил значимую неоднородность групп в 2014, 2015, 2016 годах по общему коэффициенту рождаемости и индексу старения, а также по коэффициенту жизнениности в 2014 году.

В частности, в 2014 году диаграммы размахов общего коэффициента рождаемости для групп городов с повышенным и низким уровнем загрязнения воздуха бенз(а)пиреном имела вид, показанный на рисунке 5. Можно видеть, что в группе городов (1) медианное значение общего коэффициента рождаемости выше: 13,2 против 12,0.

Диаграммы размахов индекса старения для групп городов с повышенным и низким уровнем загрязнения воздуха бенз(а)пиреном пока-

зана на рисунке 6: в группе городов (1) индекс старения ниже (131,9 против 145,3).

Загрязнение атмосферного воздуха диоксидом азота. В группу городов с повышенным уровнем загрязнения атмосферного воздуха диоксидом азота в 2014 г. вошли 60 городов, в 2015 г. – 55, а в 2016 г. – 39 (табл. 3). Например, в 2014 г. в этот список вошли 13 городов из ЦФО, 4 – из С-ЗФО, 5 – из ЮФО, 3 – из С-КФО, 12 – ПФО, 6 – из УФО, 11 – из СФО и 6 – ДФО, причем пять городов (Москва, Санкт-Петербург, Уфа, Нижний Новгород и Екатеринбург) относятся к крупнейшим. Для общего коэффициента рождаемости и индекса старения значимые различия между двумя исследованными группами городов отсутствовали. Однако для общего коэффициента смертности и коэффициента жизнениности в 2016 г. выявлена значимая неоднородность групп: в городах с повышенным уровнем загрязнения атмосферного воздуха диоксидом азота общий коэффициент смертности выше (13,6 против 11,9), а коэффициент жизнениности ниже (0,960 против 1,082) по сравнению с группой городов с низким уровнем загрязнения (рис. 7).

Загрязнение атмосферного воздуха оксидом азота. В группу городов с повышенным уровнем загрязнения воздуха оксидом азота вошли от 4 до 5 городов. Критерий Краскела-Уоллиса выявил значимую неоднородность групп городов для двух показателей популяционного здоровья: общего коэффициента смертности и коэффициента жизнениности и только в 2014 году. В группе городов с повышенным уровнем загрязнения воздуха оксидом азота медианное значение общего коэффициента смертности было ниже (9,7), а коэффициента жизнениности выше (1,028) по сравнению с группой городов с низким уровнем загрязнения воздуха (12,4 и 1,000 соответственно). В качестве примера на рисунке 8 показаны диаграммы размахов общего коэффициента смертности для двух групп городов.

Однако, с учетом того, что группу 1 вошло только пять городов (табл. 2), скорее всего, этот результат появился из-за крайне малого размера этой группы, т. е. вызван случайностью.

Загрязнение атмосферного воздуха аммиаком. В группу городов с повышенным уровнем загрязнения воздуха аммиаком в 2014 г. вошли 5 городов, в 2015 г. – 7, в 2016 г. – 8 (табл. 2). Значимая неоднородность групп городов с разным уровнем загрязнения воздуха была выявлена по нескольким

показателям популяционного здоровья: общему коэффициенту смертности и коэффициенту жизнечности в 2014 году и индексу старения – в 2014-2016 годах (табл. 3). В частности, диаграммы размахов индекса старения для двух групп городов показаны на рисунке 9.

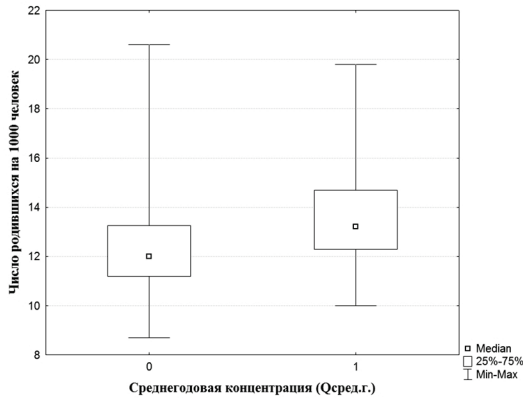


Рисунок 5. Различия общего коэффициента рождаемости для групп городов с разным уровнем загрязнения воздуха бенз(а)пиреном (2014 г.)

Figure 5. Differences in the total fertility rate for groups of cities with different levels with benzo[a]pyrene of air pollution (2014)

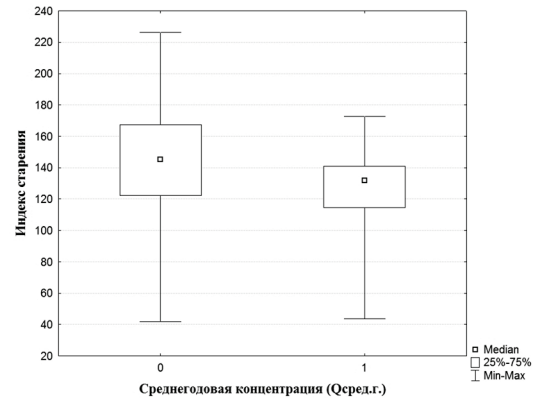


Рисунок 6. Различия индекса старения для групп городов с разным уровнем загрязнения воздуха бенз(а)пиреном (2016 г.)

Figure 6. Differences in aging index for groups of cities with different levels with benzo[a]pyrene of air pollution (2016)

Примечание к рис. 5-6. Уровни загрязнения воздуха: 0 – Qсред.г. < 1 ПДК; 1– Qсред.г. > 1 ПДК.
Notes for fig. 5-6. Levels of air pollution: 0 – Qa.a.c. < 1 MPC; 1– Qa.a.c. > 1 MPC;
Qa.a.c.– average annual concentration; MPC – maximum permissible concentration.

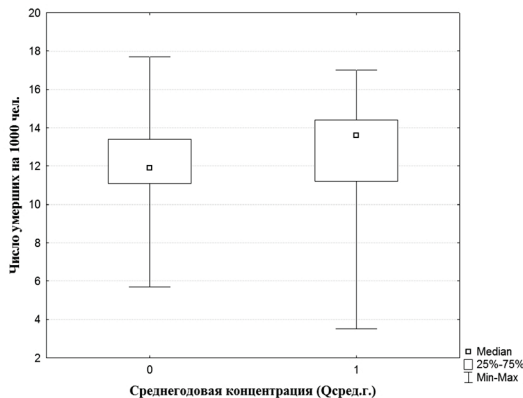


Рисунок 7. Различия общего коэффициента смертности для групп городов с разным уровнем загрязнения воздуха диоксидом азота (2016 г.)

Figure 7. Differences in the total mortality rate for groups of cities with different levels with nitrogen dioxide of air pollution (2016)

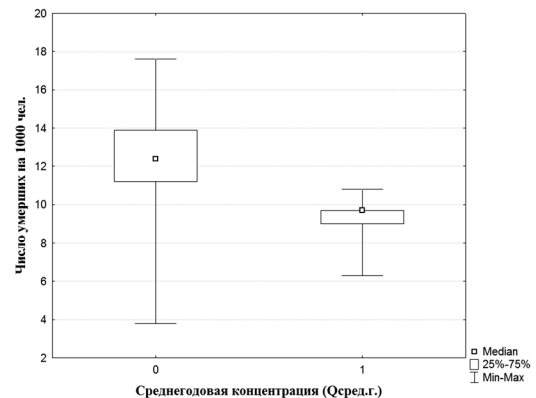


Рисунок 8. Различия общего коэффициента смертности для групп городов с разным уровнем загрязнения воздуха оксидом азота (2014 г.)

Figure 8. Differences in total mortality rate for groups of cities with different levels with nitric oxide of air pollution (2016)

Примечание к рис. 7-8. Уровни загрязнения воздуха: 0 – Qсред.г. < 1 ПДК; 1– Qсред.г. > 1 ПДК.
Notes for fig. 7-8. Levels of air pollution: 0 – Qa.a.c. < 1 MPC; 1– Qa.a.c. > 1 MPC;
Qa.a.c.– average annual concentration; MPC – maximum permissible concentration.

Таблица 2. Группы городов с повышенной среднегодовой концентрацией ($Q_{\text{сред.г.}} > 1$ ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе
Table 2. Groups of cities with a heightened average annual concentration ($Q_{a.a.c.} > 1$ MPC) of pollutants in the air

Загрязняющее вещество (1)	Год (2)	Число городов в группе «1» (3)	Города, вошедшие в группу «1» (4)
Бенз(а)пирен (БП)	2014	56	Подольск, Мытищи, Электросталь, Рязань, Тверь, Петрозаводск, Сыктывкар, Архангельск, Калининград, Великий Новгород, С-Петербург, Краснодар, Новороссийск, Махачкала, Владикавказ, Уфа, Стерлитамак, Саранск, Казань, Набережные Челны, Киров, Нижний Новгород, Арзамас, Оренбург, Самара, Тольятти, Балаково, Курган, Екатеринбург, Нижний Тагил, Первоуральск, Тюмень, Челябинск, Магнитогорск, Златоуст, Улан-Уде, Кызыл, Абакан, Барнаул, Бийск, Чита, Красноярск, Ачинск, Иркутск, Братск, Ангарск, Кемерово, Новокузнецк, Прокопьевск, Новосибирск, Омск, Уссурийск, Хабаровск, Комсомольск-на-Амуре, Благовещенск, Южно-Сахалинск
	2015	24	Калининград, Курган, Нижний Тагил, Первоуральск, Челябинск, Златоуст, Магнитогорск, Улан-Уде, Кызыл, Абакан, Барнаул, Чита, Красноярск, Ачинск, Иркутск, Ангарск, Кемерово, Новокузнецк, Новосибирск, Уссурийск, Хабаровск, Комсомольск-на-Амуре, Благовещенск, Южно-Сахалинск
	2016	30	Калининград, Новочеркасск, Березняки, Тольятти, Курган, Екатеринбург, Нижний Тагил, Первоуральск, Челябинск, Магнитогорск, Златоуст, Улан-Уде, Кызыл, Абакан, Барнаул, Чита, Красноярск, Ачинск, Иркутск, Братск, Ангарск, Кемерово, Новокузнецк, Новосибирск, Владивосток, Уссурийск, Хабаровск, Комсомольск-на-Амуре, Благовещенск, Южно-Сахалинск
Взвешенные вещества (ВВ)	2014	27	Владимир, Воронеж, Липецк, Орел, Смоленск, Тамбов, Петрозаводск, Калининград, Ростов-на-Дону, Таганрог, Шахты, Махачкала, Казань, Дзержинск, Екатеринбург, Магнитогорск, Улан-Уде, Барнаул, Чита, Иркутск, Братск, Бердск, Якутск, Уссурийск, Хабаровск, Комсомольск-на-Амуре, Южно-Сахалинск
	2015	26	Воронеж, Иваново, Орел, Смоленск, Тамбов, Новороссийск, Ростов-на-Дону, Таганрог, Шахты, Новочеркасск, Махачкала, Владикавказ, Дмитровград, Екатеринбург, Каменск-Уральский, Магнитогорск, Улан-Уде, Барнаул, Чита, Ачинск, Иркутск, Новосибирск, Бердск, Уссурийск, Комсомольск-на-Амуре, Хабаровск
	2016	22	Воронеж, Иваново, Орел, Смоленск, Тверь, Ростов-на-Дону, Шахты, Новочеркасск, Махачкала, Каменск-Уральский, Магнитогорск, Златоуст, Улан-Уде, Барнаул, Чита, Иркутск, Братск, Новосибирск, Бердск, Якутск, Хабаровск, Комсомольск-на-Амуре
Формальдегид (Ф)	2014	28	Владимир, Курск, Рязань, Москва, Архангельск, Астрахань, Волгодонск, Саранск, Набережные Челны, Нижнекамск, Дзержинск, Пенза, Саратов, Балаково, Курган, Екатеринбург, Нижний Тагил, Сургут, Магнитогорск, Златоуст, Улан-Уде, Чита, Красноярск, Ачинск, Братск, Томск, Петропавловск-Камчатский, Хабаровск

Продолжение таблицы 2
Table 2 continued

(1)	(2)	(3)	(4)
Формальдегид (Ф)	2015	32	Старый Оскол, Иваново, Курск, Рязань, Москва, Сыктывкар, Калининград, Астрахань, Новочеркасск, Волгодонск, Набережные Челны, Ижевск, Дзержинск, Пенза, Самара, Саратов, Балаково, Курган, Нижний Тагил, Сургут, Нефтеюганск, Челябинск, Магнитогорск, Златоуст, Улан-Уде, Барнаул, Красноярск, Ачинск, Иркутск, Братск, Томск, Хабаровск
	2016	40	Старый Оскол, Иваново, Курск, Серпухов, Рязань, Тула, Сыктывкар, Череповец, Калининград, Астрахань, Волжский, Ростов-на-Дону, Новочеркасск, Волгодонск, Саранск, Набережные Челны, Нижнекамск, Ижевск, Дзержинск, Орск, Пенза, Самара, Саратов, Балаково, Курган, Екатеринбург, Нижний Тагил, Тобольск, Сургут, Магнитогорск, Златоуст, Улан-Уде, Красноярск, Ачинск, Иркутск, Братск, Ангарск, Омск, Томск, Южно-Сахалинск
Диоксид азота (NO ₂)	2014	60	Старый Оскол, Брянск, Воронеж, Калуга, Подольск, Мытищи, Электросталь, Щелково, Орел, Тамбов, Тула, Ярославль, Москва, Вологда, Калининград, Псков, С-Петербург, Краснодар, Новороссийск, Астрахань, Волжский, Таганрог, Махачкала, Владикавказ, Невинномыск, Уфа, Салават, Саранск, Березники, Нижний Новгород, Дзержинск, Орск, Сызрань, Саратов, Балаково, Ульяновск, Димитровград, Екатеринбург, Каменск-Уральский, Первоуральск, Тюмень, Нижневартовск, Златоуст, Улан-Уде, Барнаул, Бийск, Чита, Норильск, Ачинск, Иркутск, Ангарск, Кемерово, Прокопьевск, Томск, Владивосток, Уссурийск, Артем, Хабаровск, Благовещенск, Южно-Сахалинск
	2015	55	Старый Оскол, Брянск, Воронеж, Калуга, Подольск, Мытищи, Электросталь, Серпухов, Щелково, Орел, Смоленск, Тамбов, Москва, Калининград, С-Петербург, Астрахань, Волжский, Таганрог, Махачкала, Владикавказ, Невинномыск, Ульяновск, Димитровград, Курган, Екатеринбург, Каменск-Уральский, Первоуральск, Тюмень, Сургут, Нижневартовск, Златоуст, Улан-Уде, Барнаул, Бийск, Чита, Ачинск, Иркутск, Ангарск, Кемерово, Прокопьевск, Томск, Владивосток, Уссурийск, Находка, Артем, Хабаровск, Благовещенск, Южно-Сахалинск
	2016	39	Брянск, Воронеж, Иваново, Калуга, Подольск, Серпухов, Орел, Тамбов, Ярославль, Москва, С-Петербург, Таганрог, Шахты, Махачкала, Владикавказ, Невинномыск, Саранск, Березники, Дзержинск, Орск, Балаково, Ульяновск, Курган, Екатеринбург, Каменск-Уральский, Барнаул, Бийск, Норильск, Ачинск, Иркутск, Братск, Прокопьевск, Томск, Владивосток, Уссурийск, Находка, Артем, Благовещенск, Южно-Сахалинск
Оксид азота (NO)	2014	5	Москва, Тюмень, Норильск, Владивосток, Южно-Сахалинск
	2015	4	Тюмень, Ачинск, Владивосток, Южно-Сахалинск
	2016	5	Березники, Тюмень, Норильск, Ачинск, Владивосток
Аммиак (NH ₃)	2014	5	Нижний Новгород, Дзержинск, Самара, Саратов, Ульяновск
	2015	7	Щелково, Великий Новгород, С-Петербург, Волжский, Дзержинск, Самара, Саратов
	2016	8	Тула, Москва, С-Петербург, Волжский, Дзержинск, Самара, Екатеринбург, Новокузнецк
Фенол	2014	10	Калуга, Орел, Краснодар, Дзержинск, Орск, Димитровград, Нижневартовск, Нефтеюганск, Чита, Новосибирск
	2015	1	Дзержинск
	2016	0	–

Таблица 3. Сравнение групп городов с разным уровнем загрязнения атмосферного воздуха (0 – Qсред.г. < 1 ПДК; 1– Qсред.г.> 1 ПДК)
Table 3. Comparison of groups of cities with different levels of air pollution (0 – Qa.a.c. <1 MPC; 1 – Qa.a.c. > 1 MPC)

Загрязняющее вещество	Год	Общий коэффициент рождаемости, чел. на 1000 чел. населения			Общий коэффициент смертности, чел. на 1000 чел. населения			Коэффициент жизненности			Индекс старения		
		Медиана		р	Медиана		р	Медиана		р	Медиана		р
		0	1		0	1		0	1		0	1	
БП	2014	12,0	13,2	0,0004	12,7	12,0	0,406	0,957	1,112	0,012	152,5	137,7	0,008
	2015	13,1	14,3	0,011	12,5	12,0	0,980	1,046	1,172	0,196	145,3	131,8	0,001
	2016	12,7	13,6	0,053	12,6	12,0	0,930	1,025	1,071	0,417	145,3	131,9	0,006
ВВ	2014	12,7	12,7	0,840	12,1	12,4	0,896	1,023	1,000	0,894	142,1	140,8	0,778
	2015	13,3	13,7	0,990	12,3	12,8	0,350	1,065	1,065	0,593	140,4	141,2	0,555
	2016	13,1	12,5	0,510	12,1	13,6	0,309	1,05	0,991	0,340	140,3	138,4	0,860
Ф	2014	12,7	12,9	0,827	12,1	12,4	0,262	1,0	1,077	0,429	141,7	141,9	0,433
	2015	13,3	13,4	0,799	12,3	12,3	0,709	1,057	1,067	0,908	140,7	138,6	0,937
	2016	12,9	13,1	0,873	12,1	12,5	0,683	1,05	1,027	0,692	140,0	139,9	0,996
NO2	2014	12,8	12,7	0,891	11,9	12,9	0,119	1,058	0,998	0,354	141,5	142,1	0,432
	2015	13,2	13,5	0,667	12,2	12,7	0,297	1,098	1,041	0,518	140,5	140,1	0,842
	2016	13,2	12,5	0,063*	11,9	13,6	0,022	1,082	0,960	0,023	136,8	148,3	0,07*
NO	2014	12,7	13,6	0,493	12,4	9,7	0,002	1,0	1,028	0,020	142,1	109,3	0,266
	2015	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2016	12,5	14,2	0,405	12,4	11,1	0,477	1,027	1,054	0,413	140,0	120,5	0,114
NH3	2014	12,8	12,0	0,075	12,1	14,2	0,063*	1,032	0,845	0,033	140,8	178,7	0,008
	2015	13,3	13,5	0,469	12,3	13,7	0,197	1,077	0,938	0,220	139,7	173,2	0,018
	2016	13,0	12,0	0,139	12,4	12,8	0,439	1,045	0,928	0,226	139,2	173,4	0,008
Фенол	2014	12,7	13,4	0,506	12,2	13,0	0,752	1,016	0,991	0,876	141,9	144,0	0,956
	2015	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	2016	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Примечания. БП – бенз(а)пирен, ВВ – взвешенные вещества, Ф – формальдегид, NO2 – диоксид азота, NO – оксид азота, NH3 – аммиак, р – уровень значимости.

* Критерий Краскела – Уоллиса выявил значимую на уровне 7% неоднородность групп в 2014 году.

Прочерк «–» – в группу вошло менее 5 городов.

Notes. BP – benzo (a) pyrene, BB – suspended solids, F – formaldehyde, NO2 – nitrogen dioxide, NO – nitrogen oxide, NH3 – ammonia, p – significance level.

* The Kruskal – Wallis criterion revealed significant group heterogeneity at the 7% level in 2014.

A dash “–” – the group includes less than 5 cities.

Обсуждение

Установление причинно-следственных связей между популяционными характеристиками здоровья населения (показателями рождаемости,

смертности, заболеваемости и др.) и загрязнением атмосферного воздуха представляет определенные трудности. Это связано с тем, что отрицательное воздействие загрязненного воздуха на

здоровье человека зависит от многих факторов: сложившихся метеоусловий за тот или иной период времени, территориально-пространственной локализации источников загрязнения (например, близость промышленных предприятий, автомагистралей), одновременного воздействия нескольких загрязнителей, длительности экспозиции и др. [Ежегодник, 2017; Review..., 2013; Air quality..., 2020]. Для разработки и корректировки допустимых концентраций загрязнителей атмосферы, оценки последствий их воздействия на здоровье проводятся специальные эпидемиологические исследования, а также модельные эксперименты в испытательных камерах на добровольцах и животных.

Как показывают исследования, показатель рождаемости зависит от многих факторов: демографической структуры населения, социально-экономических, экологических и природно-климатических факторов, инфекционного пресса, религиозных представлений, моделей репродуктивного поведения, образа жизни (в частности, распространения алкоголизма [Демографическая модернизация..., 2006; Малева, Синявская, 2006; Гришина, 2008; Забаев с соавт., 2013; Тындык, 2013; Будилова, 2015; Антонов, 2017; Teriokhin et al., 2003; Heineck, 2012; Conforti et al., 2018]).

В целом для России выявлены следующие значимые (на уровне $<0,001$) коэффициенты корреляции общего коэффициента рождаемости и различных факторов: территориальное положение (округ) – $R = 0,51$; доля городского населения – $R = -0,49$; доля населения пенсионного возраста – $R = -0,80$; размах температур января и июля – $R = 0,54$; сброс загрязненных сточных вод – $R = -0,27$; уровень бедности – $R = 0,38$ [Будилова, 2015].

Показатели смертности также зависят от многих причин: генетических особенностей; демографической структуры населения; природно-климатических, экологических, поселенческих, социально-экономических факторов; инфекционного пресса; факторов, связанных с психоэмоциональным стрессом; стереотипов поведения; уровня развития медицины [например, Семенова, 2005; Демографическая модернизация..., 2006; Корнешов, 2010; Пациорковский, 2010; Ревич, Малеев, 2011; Будилова, 2015; Будилова с соавт., 2019, 2020, 2021; Федотова, Горбачева, 2020; Rajaratnam et al., 2010; Hoi et al., 2014].

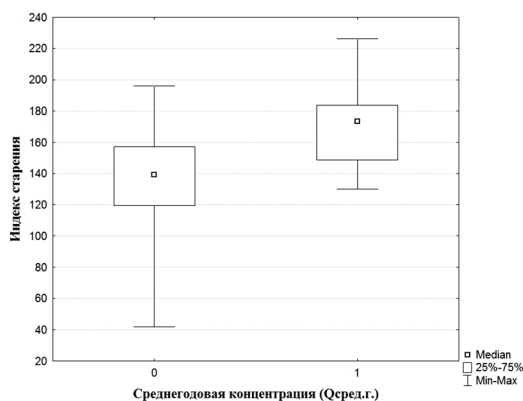


Рисунок 9. Различия индекса старения для групп городов с разным уровнем загрязнения воздуха аммиаком (2016 г.)

Figure 9. Differences in aging index for groups of cities with different levels with ammonia of air pollution (2016)

Примечания. Уровни загрязнения воздуха: 0 – Qa.a.c. < 1 ПДК; 1 – Qa.a.c. > 1 ПДК.

Notes. Levels of air pollution: 0 – Qa.a.c. < 1 MPC; 1 – Qa.a.c. > 1 MPC; Qa.a.c. – average annual concentration; MPC – maximum permissible concentration.

Для России в целом выявлены, в частности, следующие значимые (на уровне $<0,05$) коэффициенты корреляции средней смертности и различных факторов: размах температур – $R = 0,22$; плотность расселения – $R = -0,55$; уровень бедности – $R = 0,33$; выбросы загрязняющих веществ в атмосферу – $R = 0,30$; сброс неочищенных сточных вод – $R = 0,31$; число больных алкоголизмом – $R = 0,63$ [Будилова, 2015].

В данной работе проведено статистическое сравнительное исследование влияния широкого круга загрязнителей атмосферы на демографические показатели популяционного здоровья жителей 173 российских городов.

Уровень загрязнения атмосферного воздуха при максимальной разовой концентрации загрязняющего вещества, превышающей 10 ПДКм.р. (показатель СИ), характеризует кратковременное высокое загрязнение воздуха. Из 14 исследованных по этому показателю загрязняющих веществ только бенз(а)пирен встречается более, чем в пяти городах. Как отмечалось ранее, бенз(а)пирен относится к веществам 1 класса опасности, то есть, очень токсичен. В предыдущей нашей работе [Будилова, Лагутин, 2021] для оценки уровня загрязнения воздуха использовался качественный показатель,

имеющий 4 градации загрязнения воздуха: низкий (Н), повышенный (П), высокий (В) и очень высокий (ОВ). При формировании этих градаций используются три показателя: комплексный индекс загрязнения атмосферы (ИЗА), стандартный индекс (СИ), наибольшая повторяемость (НП, в процентах) превышения максимальной разовой ПДК. ИЗА – это комплексный индекс загрязнения атмосферы, который характеризует хроническое, длительное загрязнение воздуха и учитывает суммарно влияние нескольких примесей (в расчет включаются вещества с наибольшими нормированными значениями ПДК и с учетом их класса опасности). Как правило, для многих городов России бенз(а)пирен входит в расчетную формулу показателя ИЗА [Ежегодник..., 2015, 2016, 2017].

Сравнение результатов этих двух исследований показывает, что, как для городов с разным уровнем хронического комплексного загрязнения (Н, П, В, ОВ), так и в случае максимально разового загрязнения бенз(а)пиреном, в группах городов с увеличением уровня загрязнения атмосферного воздуха растут медианные значения общего коэффициента рождаемости и коэффициента жизнестойкости, а медианные значения индекса старения снижаются. Как отмечено в нашей предыдущей работе [Будилова, Лагутин, 2021], этот результат согласуется с положениями теории эволюции жизненного цикла [Roff, 1992; Stearns, 1992; Teriokhin et al., 2003].

Сравнение групп городов с разным среднегодовым уровнем загрязнения атмосферного воздуха ($Q_{\text{сред.г}}$) по характеристикам популяционного здоровья проводилось для 19 загрязняющих веществ. По этому показателю более, чем в пяти городах, были зафиксированы концентрации, превышающие 1 ПДК, для бенз(а)пирена, взвешенных веществ, формальдегида, диоксида азота, оксида азота, аммиака и фенола.

Проведенное дальнейшее исследование показало, что только для бенз(а)пирена, диоксида азота, оксида азота и аммиака обнаружена статистически значимая связь с характеристиками популяционного здоровья.

Бенз(а)пирен, полициклический углеводород, в 2012 г. признан Международным агентством по изучению рака (IARC) канцерогенным для человека веществом группы 1. Яв-

ляется также канцерогеном для многих животных. Для живых организмов даже незначительные концентрации бенз(а)пирена токсичны, поскольку он обладает свойством биоаккумуляции и может поступать в организм разными путями: через кожу, органы дыхания, пищеварительный тракт и плаценту [Air pollution..., 2013].

Характер связи загрязнения воздуха бенз(а)пиреном с характеристиками популяционного здоровья, выявленный по показателю $Q_{\text{сред.г}}$, аналогичен установленным закономерностям для показателей уровней загрязнения воздуха, описанных выше. Эти результаты подтверждают высокую реактивность бенз(а)пирена как при длительном, хроническом загрязнении, так и при кратковременном воздействии повышенных концентраций на организм человека. Поскольку бенз(а)пирен обладает канцерогенными и мутагенными свойствами, то риски смерти от его воздействия на организм человека имеют отложенный эффект [Air pollution..., 2013].

Предыдущие наши исследования показывают, что с увеличением уровня загрязнения атмосферы растут общая заболеваемость, заболеваемость злокачественными образованиями, наркоманией [Будилова, 2015; Будилова с соавт., 2017, 2019]. Также показано, что в Сибирском ФО, где преимущественно расположены города с очень высоким уровнем загрязнения атмосферы (в том числе и бенз(а)пиреном), на фоне высокой общей рождаемости самый низкий индекс популяционного здоровья населения [Будилова с соавт., 2018].

Статистические значимые связи загрязнения воздуха диоксидом азота, оксидом азота и аммиаком выявлены с общим коэффициентом смертности и коэффициентом жизнестойкости, а для загрязнения аммиаком еще и с демографическим индексом старения.

Результаты, полученные для диоксида азота (в городах с повышенным уровнем загрязнения атмосферного воздуха диоксидом азота общий коэффициент смертности выше), согласуются с результатами когортных эпидемиологических исследований, в которых подтверждается взаимосвязь как между ежедневными, так и длительными, экспозициями диоксида азота и показателями смертности и заболеваемости [Review..., 2013]. Отмечаются как непосред-

ственные эффекты от воздействия диоксида азота, так и в сочетании с другими загрязняющими веществами, особенно с $PM_{2.5}$ и PM_{10} . Влияние загрязнения атмосферного воздуха диоксидом азота на смертность от респираторных заболеваний выявлено также при анализе загрязнения воздуха в Гонконге и смертностью его пожилых жителей [Hoi et al., 2014].

Как отмечалось ранее, диоксид азота способен усиливать действие канцерогенов [Первичная профилактика..., 2011]. Статистические связи между значениями коэффициента смертности от новообразований и концентрацией в атмосферном воздухе оксидов азота выявлены в работе Д.С.Рыбакова [Рыбаков, 2014] при изучении выбросов загрязняющих веществ в атмосферу г. Петрозаводска в 2000–2012 гг.

Статистически значимые результаты получены нами и для загрязнения воздуха аммиаком: в городах с повышенным его содержанием в атмосферном воздухе общий коэффициент смертности выше, а коэффициент жизненности ниже, но при этом отмечается более высокий индекс демографического старения населения.

Следует также отметить, что выбросы оксидов азота и аммиака способны оказывать непосредственное влияние не только на здоровье человека, но и на природные экосистемы и биоразнообразие, что влияет на здоровье окружающей среды в целом [Захаров, 2014; Air quality..., 2020

Заключение

Результаты исследования показывают, что в городах РФ с населением более 100 тысяч жителей максимальное разовое загрязнение атмосферного воздуха бенз(а)пиреном статистически значимо связано с общим коэффициентом рождаемости и коэффициентом жизненности, а также с индексом старения: в группах городов с увеличением уровня загрязнения атмосферного воздуха медианные значения общего коэффициента рождаемости и коэффициента жизненности растут, а медианные значения индекса старения снижаются.

Сравнение групп городов с разным среднегодовым уровнем загрязнения атмосферного воздуха по 19 загрязняющим веществам выяви-

ло статистически значимые эффекты для загрязнения бенз(а)пиреном, диоксидом азота, оксидом азота и аммиаком.

Выявлена статистически значимая неоднородность групп городов с разным уровнем загрязнения воздуха бенз(а)пиреном по общему коэффициенту рождаемости и индексу старения, а также по коэффициенту жизненности: с увеличением уровня загрязнения атмосферного воздуха медианные значения общего коэффициента рождаемости и коэффициента жизненности растут, а медианные значения индекса старения снижаются.

Выявлена статистически значимая неоднородность групп городов с разным уровнем загрязнения воздуха диоксидом азота, оксидом азота и аммиаком по общему коэффициенту смертности и коэффициенту жизненности, а для загрязнения аммиаком еще и по демографическому индексу старения. В городах с повышенным уровнем загрязнения атмосферного воздуха диоксидом азота и аммиаком общий коэффициент смертности выше.

Благодарности

Исследование выполнено в рамках научного проекта государственного задания МГУ № 121032500094-5, «Построение концептуальных и математических моделей зональных типов наземных экосистем».

Библиография

Антонов А.И. Динамика репродуктивных ориентаций и возможность реализации установок на число детей в случае активизации семейно-демографической политики (или отказа от этого) в 2018–2028 г. // Демографическое образование и изучение народонаселения в университетах (к 50-летию кафедры народонаселения) (Девятые Валентеевские чтения). М.: Экономический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова, 2017. С. 209–216.

Будилова Е.В. Эволюция жизненного цикла человека: анализ глобальных данных и моделирование. Дисс. ... д-ра биол. наук. М., 2015, 257 с.

Будилова Е.В., Лагутин М.Б. Типология городов России по демографическим показателям // III Римащевские чтения. Сбережение населения России: здоровье, занятость, уровень и качество жизни. Сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. (Москва 27 марта 2020 г.) / отв. ред. Локосов В.В., ред. О.А. Ефанова). М.: ИСЭПН ФНИСЦ РАН, 2020. С. 15–22.

Будилова Е.В., Лагутин М.Б. Связь демографических показателей здоровья населения и экологических факторов в городах России // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2021. № 3. С. 59-71. DOI: 10.32521/2074-8132.2021.3.059-071.

Будилова Е.В., Лагутин М.Б., Мигранова Л.А. Возраст-зависимые заболевания и загрязнение окружающей среды // Клиническая геронтология, 2017. Т. 23. № 9-10. С. 8-9.

Будилова Е.В., Лагутин М.Б., Мигранова Л.А. Динамика популяционного здоровья населения России в 2005-2016 гг. // Народонаселение, 2018. Т. 21. № 2. С. 99-109. DOI: 10.26653/1561-7785-2018-21-2-08.

Будилова Е. В., Лагутин М. Б., Мигранова Л. А. Влияние демографических и социально-экономических факторов на популяционное здоровье населения // Народонаселение, 2019. № 3. С. 80-92. DOI: 10.24411/1561-7785-2019-00028.

Будилова Е.В., Лагутин М.Б., Мигранова Л.А. Влияние качества городской среды на демографические показатели здоровья населения // Народонаселение, 2021. Т. 24, № 1. С. 44-53. DOI:10.19181/population.2021.24.1.5.

Гришина О.В. Репродуктивное поведение родителей и их детей в России // Вестник Московского университета. Серия. 6, Экономика, 2008. № 6. С. 29-41.

Демографическая модернизация России: 1900-2000. Под ред. А. Вишневого. М.: Новое издательство, 2006. 601 с.

Ежегодник Состояние загрязнения атмосферы в городах на территории России за 2015 г. Санкт-Петербург: ФГБУ «ГГО», 2016. 255 с.

Ежегодник Состояние загрязнения атмосферы в городах на территории России за 2014 г. Санкт-Петербург: ФГБУ «ГГО», 2015. 288 с. ISBN 978-5-9907420-9-3.

Ежегодник Состояние загрязнения атмосферы в городах на территории России за 2016 г. Санкт-Петербург: ФГБУ «ГГО», 2017. 228 с. ISBN 978-5-9500883-0-8.

Забаяев И.В.1, Мелкумян Е.Б.2, Орешина Д.А.3, Павлюткин И.В.4, Пруцкова Е.В. Влияние религиозной социализации и принадлежности к общине на рождаемость. Постановка проблемы // Демоскоп Weekly, 2013. № 553-554.

Захаров В.М. Оценка состояния биоразнообразия и здоровья среды // Поволжский экологический журнал. 2014. № 1. С. 50-59.

Корнешов А.А. Факторы смертности трудоспособного населения в период реформ // Народонаселение, 2010. №1. С. 19-28.

Малева Т., Сиянская О. Социально-экономические факторы рождаемости в России: эмпирические измерения и вызовы социальной политике // SPERO, 2006. № 5. С. 76-77.

Пацорковский В.В. Факторы демографического развития: пространственное размещение населения // Народонаселение, 2010. №4. С. 35-50.

Первичная профилактика рака в условиях современной России: Сб. информационно-методических писем. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011. 88 с. ISBN 978-5-7508-1011-6. Электронный ресурс. URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293799/4293799626.pdf> (Дата обращения- 03.08.2021).

Ревич Б.А., Малеев В.В. Изменения климата и здоровье населения России: Анализ ситуации и прогнозные оценки. М.: ЛЕНАНД, 2011. 208 с. ISBN 978-5-9710-0333-5.

Рыбаков Д. С. Статистическая оценка связи между показателями смертности и выбросами загрязняющих веществ в условиях урбанизации // Принципы экологии, 2014. № 1. С. 59-73. DOI: 10.15393/j1.art.2014.3361.

Семенова В.Г. Обратный эпидемиологический переход в России. М.: ЦСП, 2005. 235 с.

Тындик А.О. Репродуктивные установки населения в современной России // Демоскоп Weekly, 2013. № 553-554.

Федотова Т.К., Горбачева А.К. Соотносительный вклад антропогенных и природных факторов в фенотипическое многообразие соматических показателей в подростковом и юношеском возрасте (по материалам бывшего СССР) // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2020. № 4. С. 5-19. DOI: 10.32521/2074-8132.2020.4.005-019.

Сведения об авторах

Будилова Елена Вениаминовна, д.б.н.; ORCID ID: 0000-0003-0769-4570; evbudilova@mail.ru;

Лагутин Михаил Борисович, ORCID ID: 0000-0003-3778-4497; lagutinmb@mail.ru.

Поступила в редакцию 23.09.2021,
принята к публикации 10.12.2021.

Budilova E.V.¹⁾, Lagutin M.B.²⁾¹⁾ *Lomonosov Moscow State University, Faculty of Biology, Department of Plant Ecology and Geography, Leninskie Gory Street, 1, p. 12, Moscow, 119234, Russia*²⁾ *Lomonosov Moscow State University, Faculty of Mechanics and Mathematics, Leninskie Gory Street, 1, p. 12, Moscow, 119234, Russia*

AIR POLLUTION AND DEMOGRAPHIC INDICATORS OF PUBLIC HEALTH IN RUSSIAN CITIES

Materials and methods. The source of information on fertility and mortality was Russian Federal State Statistics Service data on 173 cities of the Russian Federation with a population of more than 100 thousand people for 2014-2016. The sources of air pollution were the Yearbooks of the state of air pollution in cities in Russia for the same period. A nonparametric analysis of variance was used to compare cities with different levels of air pollution in terms of fertility, mortality, birth-death and aging index.

Results. Comparison of groups of cities with different maximum one-time levels of atmospheric pollution with benzo[a]pyrene revealed significant differences between the groups in terms of total fertility and mortality rates, birth-death ratio and aging index.

Comparison of groups of cities with different average annual levels of air pollution for 19 pollutants showed that only for benzo[a]pyrene, nitrogen dioxide, nitric oxide and ammonia a statistically significant relationship with the characteristics of population health was found. For benzo[a]pyrene, the results were similar to those obtained for the maximum one-time concentrations of benzo[a]pyrene (except for the total mortality rate, for which the relationships are not significant). Statistically significant relationships of air pollution with nitrogen dioxide, nitrogen oxide and ammonia were revealed with the total mortality rate and the birth-death ratio, and for ammonia pollution also with the demographic aging index.

Conclusion. In cities of the Russian Federation, the maximum one-time air pollution with benzo[a]pyrene is statistically significantly associated with the total fertility rate, birth-death ratio and the aging index: in groups of cities with an increase in the level of atmospheric air pollution, the median values of the total fertility rate and the birth-death ratio are increasing, and the median values of the aging index are decreasing.

Comparison of groups of cities with different average annual levels of air pollution for 19 pollutants revealed statistically significant effects for pollution with benzo[a]pyrene, nitrogen dioxide, nitrogen oxide and ammonia. A statistically significant heterogeneity of the groups of cities with different average annual levels of benzo[a]pyrene was revealed in terms of the total fertility rate, birth-death ratio and aging index: with an increase in the level of atmospheric air pollution, the median values of the total fertility rate and the birth-death ratio increase, while the median values of the aging index decrease. A statistically significant heterogeneity of the groups of cities with different average annual levels of air pollution with nitrogen dioxide, nitric oxide and ammonia was revealed in terms of the total mortality rate and the birth-death ratio, and for ammonia pollution also in terms of the demographic aging index. In cities with a high level of air pollution with nitrogen dioxide and ammonia, the total mortality rate is higher.

Keywords: total fertility rate; total mortality rate; birth-death ratio; aging index; air pollution

References

Antonov A.I. Dinamika reproduktivnyh orientacij i vozmozhnost' realizacii ustanovok na chislo detej v sluchae aktivizacii semejno-demograficheskoj politiki (ili otkaza ot etogo) v 2018-2028 gg. [The dynamics of re-

productive orientations and the possibility of implementing the attitudes for the number of children in the event of family-demographic policy implementation (or renunciation) in 2018-2028]. In *Demograficheskoe obrazovanie i izuchenie narodonaseleniya v universitetah (k 50-letiyu kafedry narodonaseleniya) (Devyatye Valenteevskie chteniya)* [Demographic Education and Population Studies at

Universities (to the 50th Anniversary of the Population Department) (Ninth Valentyev Readings). Moscow: Faculty of Economics, Lomonosov Moscow State University]. Moscow, Ekonomicheskij fakul'tet MGU imeni M.V. Lomonosova, 2017, pp. 209–216. (In Russ.).

Budilova E.V. *Evolutsiya zhiznennogo tsicla cheloveka: analiz globalnyh dannyh i modelirovanie* [Evolution of life cycle of human: global data and modelling]. Doctor in Biology Dissertation. Moscow, 2015. 257 p. (In Russ.).

Budilova E.V., Lagutin M.B. Tipologiya gorodov Rossii po demograficheskim pokazatelyam [Typology of Russian cities by demographic indicators]. In *III Rimashevskie chteniya. Sberezhenie naseleniya Rossii: zdorov'e, zanyatost', uroven' i kachestvo zhizni. Sbornik materialov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (Moskva 27 marta 2020 g.)* [III Rimashev Readings. Saving the population of Russia: health, employment, level and quality of life. Collection of materials of the international scientific and practical conference (Moscow, March 27, 2020)]. Eds. V.V. Lokosov, O. Efanova. Moscow, ISEPN FNISC RAN Publ., 2020, pp. 15–22. (In Russ.).

Budilova E.V., Lagutin M.B. Svyaz' demograficheskikh pokazatelej zdorov'ya naseleniya i ekologicheskikh faktorov v gorodah Rossii [The relationship between demographic indicators of public health and environmental factors in Russian cities]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya], 2021, 3, pp. 59–71. DOI: 10.32521/2074-8132.2021.3.059-071 (In Russ.).

Budilova E.V., Lagutin M.B., Migranova L.A. Vozrast-zavisimye zabolvaniya i zagryaznenie okruzhayushchej sredy [Age-related diseases and environmental pollution]. *Klinicheskaya gerontologiya*. [Clinical gerontology], 2017, 23, 9–10, pp. 8–9. (In Russ.).

Budilova E.V., Lagutin M.B., Migranova L.A. Dinamika populyacionnogo zdorov'ya naseleniya Rossii v 2005–2016 gg. [Dynamics of population health in Russia in 2005–2016]. *Narodonaselenie* [Population], 2018, 21, 2, pp. 99–109. DOI: 10.26653/1561-7785-2018-21-2-08. (In Russ.).

Budilova E.V., Lagutin M.B., Migranova L.A. Vliyanie demograficheskikh i social'no-ekonomicheskikh faktorov na populyacionnoe zdorov'e naseleniya [Impact of the demographic and socio-economic factors on the population health]. *Narodonaselenie* [Population], 2019, 3, pp. 80–92. DOI: 10.24411/1561-7785-2019-00028. (In Russ.).

Budilova E.V., Lagutin M.B., Migranova L.A. Vliyanie kachestva gorodskoj sredy na demograficheskie pokazateli zdorov'ya naseleniya [Impact of urban environment quality on demographic indicators of population health]. *Narodonaselenie* [Population], 2021, 24, 1, pp. 44–53. DOI: 10.19181/population.2021.24.1.5. (In Russ.).

Grishina O.V. Reproduktivnoe povedenie roditel'ev i ih detej v Rossii [Reproductive behavior of parents and their children in Russia]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 6, Ekonomika*. [Moscow University Economics Bulletin], 2008, 6, p. 29–41. (In Russ.).

Demograficheskaya modernizatsiya Rossii: 1900–2000. [Demographic modernization of Russia: 1900–2000]. Ed. A. Vishnevsky. Moscow, Novoe izdatel'stvo Publ., 2006. 601 p. (In Russ.).

Ezhegodnik Sostoyanie zagryazneniya atmosfery v gorodah na territorii Rossii za 2014 g. [Yearbook The State of Atmospheric Pollution in Cities on the Territory of Russia for 2014]. Sankt-Peterburg: FGBU «GGO», 2015. 288 p. ISBN 978-5-9907420-9-3. (In Russ.).

Ezhegodnik Sostoyanie zagryazneniya atmosfery v gorodah na territorii Rossii za 2015 g. [Yearbook The State of Atmospheric Pollution in Cities on the Territory of Russia for 2015]. Sankt-Peterburg, FGBU «GGO» Publ., 2016. 255 p. (In Russ.).

Ezhegodnik Sostoyanie zagryazneniya atmosfery v gorodah na territorii Rossii za 2016 g. [Yearbook The State of Atmospheric Pollution in Cities on the Territory of Russia for 2016]. Sankt-Peterburg, FGBU «GGO» Publ., 2017. 228 p. ISBN 978-5-9500883-0-8. (In Russ.).

Zabaev I.V.1, Melkumyan E.B.2, Oreshina D.A.3, Pavlyutkin I.V.4, Pruckova E.V. Vliyanie religioznoj socializatsii i prinadlezhnosti k obshchine na rozhdanost'. Postanovka problemy [The impact of religious socialization and community membership on fertility. Formulation of the problem]. *Demoskop Weekly* [Demoskop Weekly], 2013, pp. 553–554. (In Russ.).

Zaharov V.M. Ocenka sostoyaniya bioraznoobraziya i zdorov'ya sredy [Biodiversity condition estimation and health of environment]. *Povolzhskij ekologicheskij zhurnal* [Povolzhskiy Journal of Ecology], 2014, 1, pp. 50–59. (In Russ.).

Korneshov A.A. Faktory smertnosti trudospobnogo naseleniya v period reform [Factors of mortality among the able-bodied population during the reforms]. *Narodonaselenie* [Population], 2010, 1, pp. 19–28. (In Russ.).

Maleva T., Sinyavskaya O. Social'no-ekonomicheskie faktory rozhdanosti v Rossii: empiricheskie izmereniya i vyzovy social'noj politike [Socio-economic factors of fertility in Russia: empirical dimensions and challenges to social policy]. *SPERO* [SPERO], 2006, 5, pp. 76–77. (In Russ.).

Paciorkovskij V.V. Faktory demograficheskogo razvitiya: prostranstvennoe razmeshchenie naseleniya [Factors of demographic development: spatial population placement]. *Narodonaselenie* [Population], 2010, 4, pp. 35–50. (In Russ.).

Pervichnaya profilaktika raka v usloviyah sovremennoj Rossii: Sbornik informacionno-metodicheskikh pisem [Primary prevention of cancer in the conditions of modern Russia: Collection of information and methodological letters]. Moscow: Federal Center for Hygiene and Epidemiology of Rosпотrebnadzor Publ., 2011. 88 p. ISBN 978-5-7508-1011-6. (In Russ.). Available at: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293799/4293799626.pdf>. Accessed 03.08.2021.

Revich B.A., Maleev V.V. *Izmeneniya klimata i zdorov'ya naseleniya Rossii: Analiz situatsii i prognoznye ocenki* [Climate change and public health in Russia: Current situation and projections] Moscow: LENAND Publ., 2011. 208 p. ISBN 978-5-9710-0333-5. (In Russ.).

Rybakov D. S. Statisticheskaya ocenka svyazi mezhdu pokazatelyami smertnosti i vybrosami zagryaznyayushchih veshchestv v usloviyah urbanizatsii [Statistical assessment of the relationship between mortality rates and emissions of pollutants in the context of urbanization]. *Principy ekologii* [Principles of the Ecology (scientific journal)], 2014, 1, pp. 59–73. DOI: 10.15393/j1.art.2014.3361. (In Russ.).

Semenova V.G. *Obratnyj epidemiologicheskij perekhod v Rossii* [Reverse epidemiological transition in Russia]. Moscow, CSP Publ., 2005. 235 p.

Tyndik A.O. Reproduktivnye ustanovki naseleniya v sovremennoj Rossii [Reproductive attitudes of the population in modern Russia]. *Demoskop Weekly* [Demoskop Weekly], 2013, pp. 553–554. (In Russ.).

- Fedotova T.K., Gorbacheva A.K. Sootnositel'nyj vklad antropogennyh i prirodnyh faktorov v fenotipicheskoe mnogoobrazie somaticheskikh pokazatelej v podrostkovom i yunosheskom vozraste (po materialam byvshego SSSR) [Correlative contribution of anthropogenic and natural factors to phenotypic diversity somatic traits during adolescence and youth (based on data from former USSR)]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya], 2020, 4, pp. 5–19. (In Russ.). DOI: 10.32521/2074-8132.2020.4.005-019.
- Air quality in Europe – 2020 report. Copenhagen, European Environment Agency, 2020.* Available at: <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2020-report>. Accessed 05.08.2021.
- Air pollution and cancer / Eds. K.Straif, A.Cohen, J.Samet. IARC Scientific Publication, 161. *International Agency for Research on Cancer*, 2013. 169 p. ISBN 978-92-832-2166-1. Available at: <https://publications.iarc.fr/Book-And-Report-Series/Iarc-Scientific-Publications/Air-Pollution-And-Cancer-2013>. Accessed 25.08.2021.
- Atkinson R.W., Carey I.M., Kent A.J. et al. Long-term exposure to outdoor air pollution and incidence of cardiovascular diseases. *Epidemiology*, 2013, 24 (1), pp. 44–53.
- Burden of disease from ambient air pollution for 2012 — Summary of results.* WHO, 2014. Available at: http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/database/s/AAP_BoD_results_March2014.pdf. Accessed 15.08.2021.
- Cacciottolo M., Wang X., Driscoll I., Woodward N., Saffari A., Reyes J. et al. Particulate air pollutants, APOE alleles and their contributions to cognitive impairment in older women and to amyloidogenesis in experimental models. *Transl Psychiatry*, 2017, 7, e1022; DOI:10.1038/tp.2016.280.
- Conforti A., Mascia M., Cioffi G. et al. Air pollution and female fertility: a systematic review of literature. *Reprod Biol Endocrinol.* 2018, 16, 117. DOI:10.1186/s12958-018-0433-z.
- Heineck G. The relationship between religion and fertility: Evidence for Austria. *Homo Oeconomicus*, 2012, 29, 1, pp. 73–94.
- Hoi K., Zhang D., Mok K., Yuen K. Association of Human Mortality with Air Pollution of Hong Kong. *Toxics*, 2014, 2, pp.158–164. DOI:10.3390/toxics2020158.
- Kampa M., Castanas E. Human health effects of air. *Environmental Pollution*, 2008, 151, pp. 362–367.
- Outdoor air pollution a leading environmental cause of cancer deaths, Press release No 221.* International Agency for Research on Cancer, 2013. Available at: <https://www.iarc.fr/news-events/iarc-outdoor-airpollution-a-leading-environmental-cause-of-cancerdeaths/>. Accessed 15.08.2020.
- Rajaratnam J.K., Marcus J.R., Levin-Rector A., Chalupka A.N., Wang H. et al. Worldwide mortality in men and women aged 15–59 years from 1970 to 2010: a systematic analysis. *The Lancet*, 2010, 375 (9727), pp. 1704–1720.
- Review of evidence on health aspects of air pollution: REVIHAAP project: technical report.* The WHO European Centre for Environment and Health, Bonn, 2013. Available at: https://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0004/193108/REVIHAAP-Final-technical-report-final-version.pdf. Accessed 05.08.2021.
- Roff D.A. *The Evolution of Life Histories.* N.Y.: Chapman and Hall, 1992. 535 p.
- Stearns S.C. *The Evolution of Life Histories.* Oxford University Press, 1992. 248 p.
- Teriokhin A.T., Thomas F., Budilova E.V., Guegan J.F. The impact of environmental factors on human life-history evolution: an optimization modeling and data analysis study. *Evolutionary Ecology Research*, 2003, 5, pp. 1199–1221.
- WHO Global Ambient Air Quality Database* (update 2018). World Health Organization, 2018. Available at: <https://www.who.int/airpollution/data/en/>. Accessed 15.08.2020.
- Wu X., Nethery R.C., Sabath M.B., Braun D., Dominici F. Exposure to air pollution and COVID-19 mortality in the United States. medRxiv, 2020. Available at: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.04.05.20054502v2.full.pdf>. Accessed 15.08.2020.

Information about Authors

Budilova Elena V., PhD, D.Sc.; ORCID ID: 0000-0003-0769-4570; evbudilova@mail.ru;

Lagutin Michail B.; ORCID ID: 0000-0003-3778-4497; lagutinmb@mail.ru.

Энговатова А.В., Тарасова А.А.

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт археологии Российской академии наук (ИА РАН),
ул. Дм. Ульянова, д.19, Москва, 117292, Россия*

К ВОПРОСУ ОБ УЧЕТЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ ОСТАНКОВ В КОЛЛЕКТИВНЫХ ЗАХОРОНЕНИЯХ САНИТАРНОГО ХАРАКТЕРА НА ЭТАПЕ ПОЛЕВЫХ РАБОТ

Введение. При выборе стратегии учета человеческих останков в обнаруженных на территории детинца Ярославля коллективных захоронениях санитарного характера на этапе полевых работ, мы обратили внимание на отсутствие специальной терминологии для маркировки встречающихся в них костяков частичной сохранности, отдельных сегментов скелета и скоплений костей. Использование применительно к останкам такой комплектности и вида депонирования принятых в отечественной археологии условных обозначений, таких как «индивид» или «костяк», приводит к ряду проблем. В конечном счете, это является причиной существенных потерь в информативности антропологического источника для биоархеологических и исторических реконструкций.

Материалы и методы. На основании анализа описаний коллективных захоронений жертв монгольского нашествия в археологических отчетах с учетом опыта зарубежных исследователей массовых погребений XX в. предложена оригинальная методика регистрации человеческих останков различной комплектности. Апробация методики описана на примере исследования (2008, 2020 г.) коллективного захоронения 1238 г. в археологическом объекте «сооружение № 60» на территории детинца средневекового Ярославля.

Результаты. Для решения вопроса о методе регистрации останков разной комплектности мы обратились к археологической практике разделения индивидуального и массового материала. Как и для индивидуальных археологических находок, для учета «индивидуальных антропологических находок» предлагается ввести полевую опись, в которой они будут пронумерованы и описаны с указанием комплектности («вида» депонирования), локализации и положения *in situ*. Использование сквозной нумерации подразумевает общее наименование нумеруемого объекта, которым может быть название, аналогичное принятому для индивидуального материала в археологии, – «индивидуальная антропологическая находка».

Заключение. Применение предложенного метода позволит точнее описывать положение и комплектность антропологических материалов в массовых захоронениях санитарного характера или коллективных погребениях, разрушенных вследствие антропогенных или иных факторов, и содержащих переотложенные останки. Тщательное описание и максимальная «персонификация» при таком подходе будут способствовать реализации палеоантропологического материала как источника для биоархеологических и исторических реконструкций. Это отвечает современному контекстуальному подходу в археологии, нацеленному на комплексное изучение общностей прошлого исходя из анализа всех открываемых в ходе раскопок видов источников.

Ключевые слова: массовые захоронения; коллективные погребения; санитарные погребения; индивидуальные антропологические находки; останки; контекстуальный подход; биоархеологические реконструкции.

Введение

В нашей стране коллективные захоронения, как и другие типы погребений, возраст которых равен или превышает 100 лет, исследуются исключительно методами археологии с участием палеоантропологов и, не часто, судебно-медицинских экспертов, привлекаемых на стадиях изучения скелетированных человеческих останков в лабораторных условиях. Так как подобные памятники встречаются в большинстве исторических эпох и широко распространены на территории современной России [см., например, Халиков с соавт., 1966; Хлобыстина, 1982; Смирнов, 1991, 1997; Энгватова с соавт., 2009; Бужилова, 2010; Шведчикова, 2018; Сиротин с соавт., 2019], их описания достаточно часто встречаются в публикациях археологов и палеоантропологов. Внимательное рассмотрение некоторых статей и отчетов о раскопках коллективных захоронений привело нас к выводу о том, что принятые в отечественной археологии методы учета человеческих останков (а именно их условное обозначение как «индивид» или «кость») подходят не для всех типов таких могил. Терминологически неверным является обозначение «индивид» или «кость» для регистрации различных сегментов скелета (будь то верхняя, нижняя, правая или левая часть костяка, кости конечностей в анатомическом сочленении и др.) или скоплений разрозненных костей, часто встречающихся в коллективных погребениях санитарного характера. На практике это приводит к неправильному представлению о количестве погребенных человек, запутывает или является причиной неоправданного упрощения описания захоронения, затрудняет применение методов молекулярно-генетической экспертизы и анализа изотопного состава костной ткани и интерпретацию их результатов, и, в общем, ведет к существенным потерям информативности антропологического источника для биоархеологических реконструкций.

Специализированные стандарты учета в полевой документации костей в коллективных захоронениях санитарного характера, на наш взгляд, будут полезны также при работе археологов с нарушенными (содержащими перемещенные или переотложенные в результате природных процессов или антропогенного воздействия останки) коллективными погребениями.

Материалы и методы

В современной археологической и антропологической литературе можно встретить различные термины, употребляемые в отношении неодионых захоронений, в которых представлены останки более двух (или трех)¹ человек. Упомянуты такие названия как групповые, коллективные, массовые, множественные, общие, совместные погребения, костницы, скудельницы, братские могилы. Отмечается, что как в археологической, так и в антропологической справочной и учебной литературе определения этих понятий до сих пор четко не очерчены, они применяются с различными значениями или же могут употребляться как синонимы вследствие отсутствия четких дефиниций [Смирнов, 1997, с. 19-22; Рафикова, 2008, с. 22; Методика работы с палеоантропологическими материалами ..., 2020, с. 48].

Данная статья посвящена изучению лишь одного «подтипа» неодионых погребений – коллективным захоронениям, имеющим санитарный характер, к которым, на наш взгляд, относится объект нашего исследования – погребение на территории детинца средневекового Ярославля в археологическом объекте «сооружение № 60», датированное 1238 г.

Термин «коллективное захоронение» употребляется здесь в значении, предложенном археологом Ю.А. Смирновым, и подразумевает «...погребение, содержащее более трех (одновременно или последовательно) захороненных индивидуумов (независимо от того, какому птомологическому воздействию были подвергнуты их тела на предваряющем этапе некрологического цикла). Коллективное захоронение может находиться в погребальном сооружении любого типа и представлять собой одноярусное, двух-, трех(и более)ярусное погребение. Оно может быть со стратифицированным, то есть разграниченным, положением погребенных, но может быть и нестратифицированным» [Смирнов, 1997, с. 178].

¹ Т.к. для погребений двух человек существуют отдельные термины – парные и (или) двойные погребения, употребляемые часто в сходном значении, в других же случаях обозначающих разные классификационные единицы; иногда также отдельной категорией выделяют «тройные» погребения.

В качестве синонима мы также используем термин «массовое погребение» (mass grave), в иностранной судебно-медицинской литературе ассоциируемый с захоронениями, содержащими останки нескольких умерших – жертв массовых убийств, военных операций, геноцида и других преступлений [Cox et al., 2008, p. 1].

Массовое погребение в сооружении № 60, на примере которого мы бы хотели показать сложности в регистрации костных останков разной комплектности, было обнаружено в 2007 г. и изучено в 2008 и 2020 г. Ярославской экспедицией ИА РАН под руководством А.В. Энговатовой на раскопе «Волжская набережная, дом 1». Оно находилось в 160-165 м к юго-западу от р. Волга

(рис. 1) и было выявлено на отметках от -277 до -280 см от современной дневной поверхности. Представляло собой заглубленную в материк деревянную постройку (погреб/подвал) прямоугольной формы, размерами 660x820 см, ориентированную с северо-запада на юго-восток.

Котлован этой постройки прорезал городской вал XI в. Массовый и индивидуальный материал, зафиксированный в ходе исследования сооружения, относится к первой половине XIII в. Дополнительным независимым источником для определения времени совершения погребения стала серия радиоуглеродных дат, полученных из образцов костной ткани индивидов, захороненных в сооружении № 60 (табл. 1).

Таблица 1. Результаты прямого AMS датирования образцов костной ткани индивидов, погребенных в коллективном захоронении «сооружение № 60»

Table 1. Results of direct carbon dating of bone samples from individuals buried in the mass grave " construction No. 60"

№ п/п	Лабораторный №		Пол	Образец	BP	CalAD (95.4%)
1	UGAMS-35962	Инд. 15	Реб	Кость человека	784±20	1224-1275
2	UGAMS-35963	Инд. 8	Муж	Кость человека	807±19	1218-1269
3	UGAMS-35964	Инд. 18	Жен	Кость человека	759±19	1228-1283
4	UGAMS-35965	Инд. 2	Муж	Кость человека	838±19	1174-1262

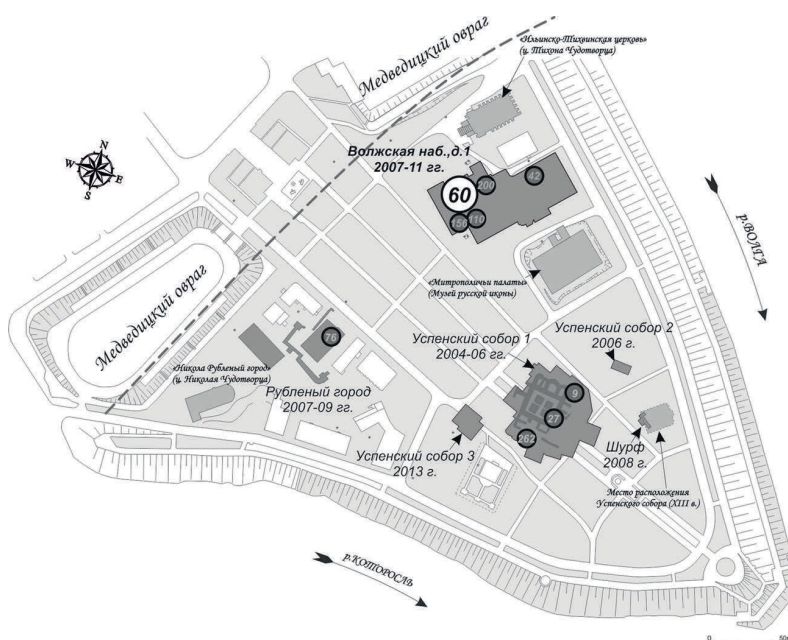


Рисунок 1. Сооружение № 60 и другие коллективные погребения 1238 г. на ситуационном плане территории Кремля г. Ярославля

Figure 1. Construction No. 60 and other collective burials of 1238 on the situational plan of the territory of the Yaroslavl Kremlin

Вероятно, строительство сооружения совпадает с периодом, предшествующему татаро-монгольскому нашествию. После гибели постройки во время захвата города войсками Бату-хана, ее котлован был использован как вместилище для санитарного захоронения жителей и защитников города, погибших в феврале 1238 г.

Санитарный характер погребения в сооружении № 60 был предположен по аналогии с другими комплексами 1238 г., открытыми на территории детинца Ярославля экспедицией ИА РАН под руководством А.В. Энгватовой в 2005–2010. Причиной для этого послужила неполная комплектность части скелетов, а также нахождение большого количества разрозненных костей и скоплений костей в данном захоронении при отсутствии следов повреждения «могилы» после ее засыпки. Ранее наличие временного промежутка между гибелью и погребением людей в других исследованных на этой территории подобных комплексах было констатировано на основании большого количества посмертных разломов костей [Энгватова с соавт., 2009, с. 77; Vuzhilova, Goncharova, 2009, p. 289] и энтомологической экспертизы скопления пупариев мух в заполнении одной из могильных ям и внутри сапог одного из погребенных [Энгватова с соавт., 2012, с. 208].

В статье на основании анализа описаний коллективных захоронений жертв монгольского нашествия в археологических отчетах с учетом опыта зарубежных исследований массовых погребений XX в. предложена оригинальная методика регистрации человеческих останков различной комплектности в полевой археологической документации. Частично методика была апробирована при раскопках коллективного захоронения 1238 г. (в сооружении № 60) на территории детинца средневекового Ярославля.

Результаты

Приступая в 2005 г. к исследованию коллективных погребений санитарного характера времен Батыева нашествия в Ярославле, руководство экспедиции посчитало принятые в отечественной практике (см. раздел Обсуждение) обобщенные описания подобных объектов не соответствующими современному

состоянию методологии археологической науки. Взяв на вооружение разработанные для исследований массовых захоронений стандарты [Hunter, Cox, 2005], останки фиксировались и разбирались по слоям, с фотографированием общих планов ярусов и отдельных костяков, максимально детальной прорисовкой положений скелетов и их частей. В подписях как «индивидов», так и разрозненных костей указывались локализация (квадраты) и глубины залегания [Архив ИА РАН. Р-1. № 00824; Архив ИА РАН. Р-1. № 00846; Архив ИА РАН. Р-1. № 01033; Архив ИА РАН. Р-1. № 00213; Архив ИА РАН. Р-1. № 00659; Архив ИА РАН. Р-1. № 00838]. Кроме того, был также учтен опыт использования цветовой градации, предпринятой при изучении коллективного захоронения в Пшедмости Б. Клима в 1991 [Klima, 1991], что позволило на полевых чертежах и схемах детализировать позы погребенных и наглядно представлять комплектность останков. С 2020 г., помимо обязательной фотофиксации, при работе с массовыми погребениями нами начал также применяться метод фотограмметрии, позволяющий получать трехмерные модели объектов и вписывать их в общий ортофотоплан раскопа.

Все останки, находящиеся в анатомическом сочленении (невзирая на комплектность), а также большие скопления костей ввиду отсутствия специальной принятой для их обозначения терминологии, в 2008 г. фиксировались в первичной археологической документации как индивиды (рис. 2, 3). Всего так было промаркировано 20 «скоплений костей», среди которых было лишь четыре относительно целых скелета (инд. № 2, 8, 15, 18). Еще четыре скопления (инд. № 1, 16(3), 19, 20), представляли собой части скелетов, такие как лежащие в анатомическом порядке кости туловища, верхние или нижние конечности. «Индивидами» также были обозначены изолированные черепа и нижние челюсти (№ 4–7, 10, 12, 16(2)). Еще как шесть «индивидов» были зафиксированы объемные скопления костей, находящихся не в анатомическом порядке, но представляющих с точки зрения археолога отдельную целостность (№ 3, 9, 11, 13, 14, 16(1)).

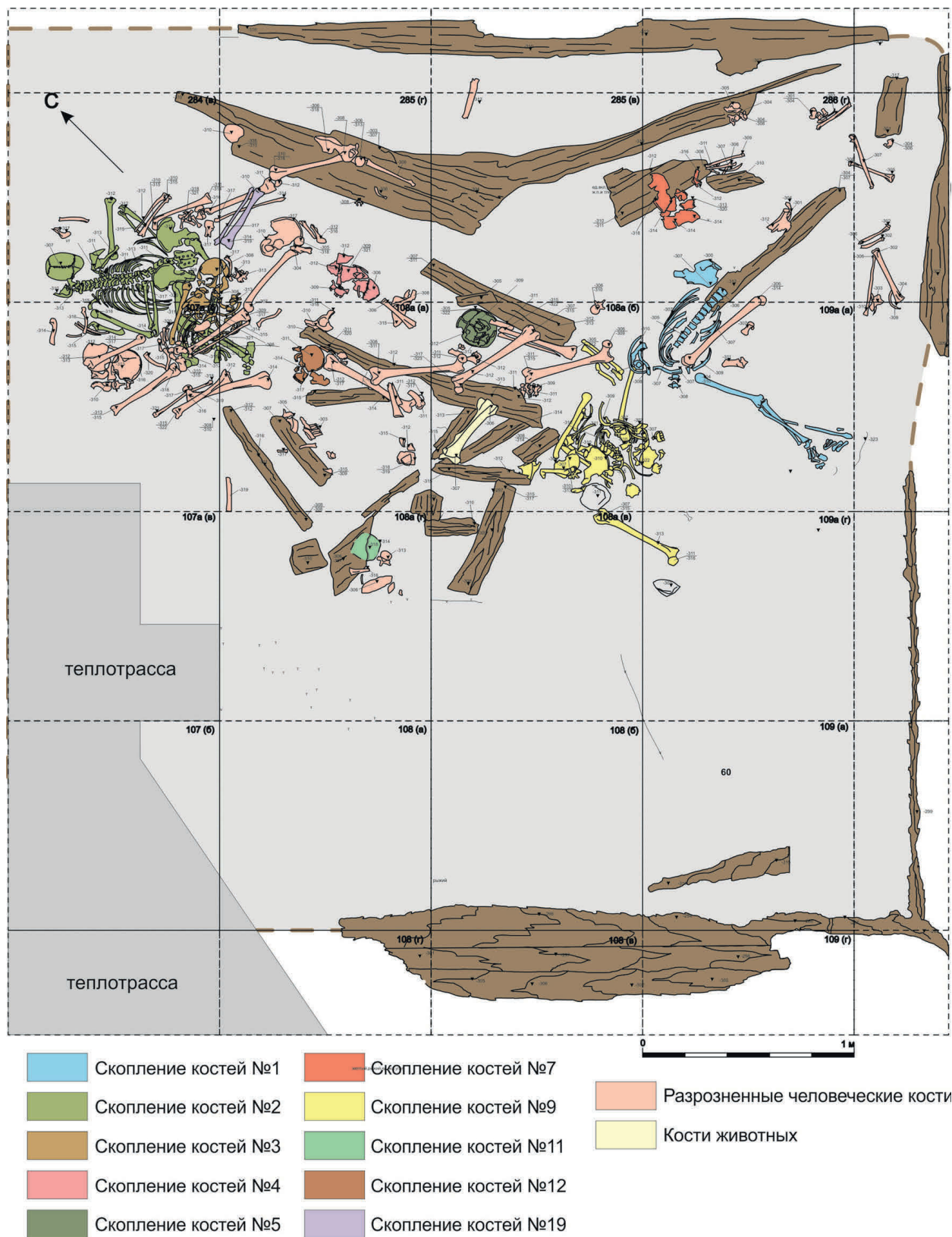
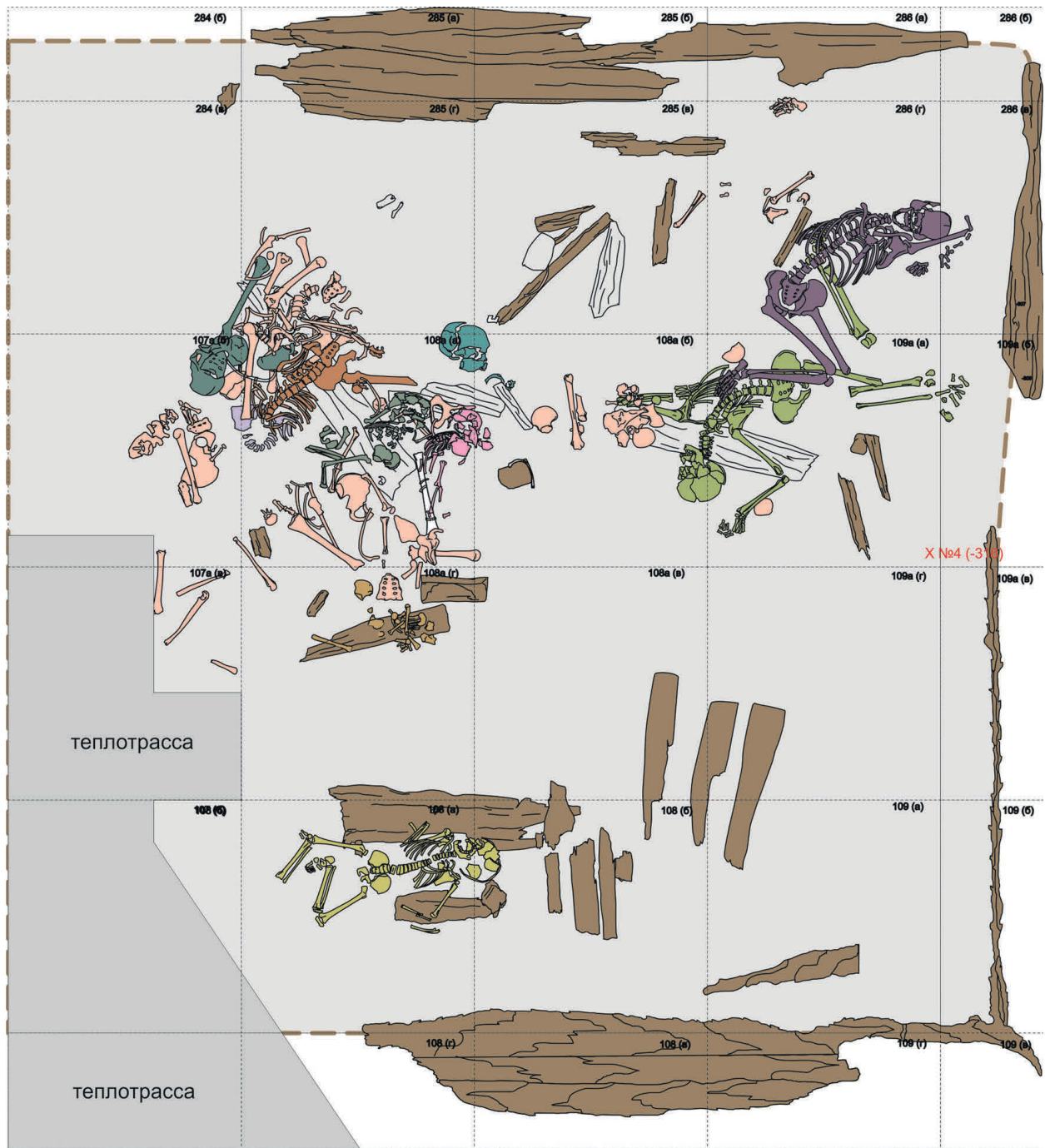


Рисунок 2. Сооружение № 60 (исследования 2008 г.). План первого яруса костяков
 Figure 2. Construction No. 60 (research in 2008). Plan of the first tier of skeletons













- | | | | | | |
|---|----------------------|---|----------------------|--|---------------------------------|
|  | Скопление костей №6 |  | Скопление костей №15 |  | Разрозненные человеческие кости |
|  | Скопление костей №8 |  | Скопление костей №16 | | |
|  | Скопление костей №10 |  | Скопление костей №18 | | |
|  | Скопление костей №13 |  | Скопление костей №19 | | |
|  | Скопление костей №14 |  | Скопление костей №20 | | |

Рисунок 3. Сооружение № 60 (исследования 2008 г.). План второго яруса костяков
 Figure 3. Construction No. 60 (research in 2008). Plan of the second tier of skeletons

В 2020 г., при доисследовании сооружения 60, нами была предпринята попытка ввести новые наименования, которые могли бы быть использованы вместо устоявшегося, но зачастую дающего ложное представление о комплектности останков, термина «индивид». Для поисков оптимального, «рабочего» варианта нового термина мы снова обратились к опыту зарубежных исследователей массовых захоронений.

Согласно одному из самых подробных «Стандартов» (SOP's) работы с массовыми погребениями, учету должны подлежать целые костяки («В» – body) и части скелета («ВР» – body part), а разрозненные кости могут быть собраны с указанием локализации в захоронении [Cox et al. 2008, p.52]. При таком подходе, однако, без внимания остаются «скопления костей», присутствие которых характерно для массовых захоронений санитарного характера. Кроме того, образование таких скоплений возможно и при частичном разрушении погребений в ходе природных процессов или антропогенного воздействия.

В специализированном руководстве для судмедэкспертов и биоархеологов, работающих с массовыми захоронениями и нацеленных на рационализацию последующего ДНК-анализа [Skinner et al., 2003], предлагалось при выборке и регистрации останков учитывать три их категории: 1 – все «сочлененные останки»; 2 – самый «распространенный» в погребении скелетный элемент; 3 – другие останки, явно не включенные в предыдущие (например, ребенка). Судя по нашим наблюдениям, при работе с массовыми захоронениями санитарного характера, заранее определить какая категория костей окажется наиболее распространенной в каждом из них не представляется возможным [Тарасова, 2019, с. 93-113]. Кроме того, в больших погребениях, где представлены останки нескольких десятков человек разного возраста, третью упомянутую здесь категорию вычленить может не удастся, ввиду присутствия нескольких индивидов в каждой возрастной когорте.

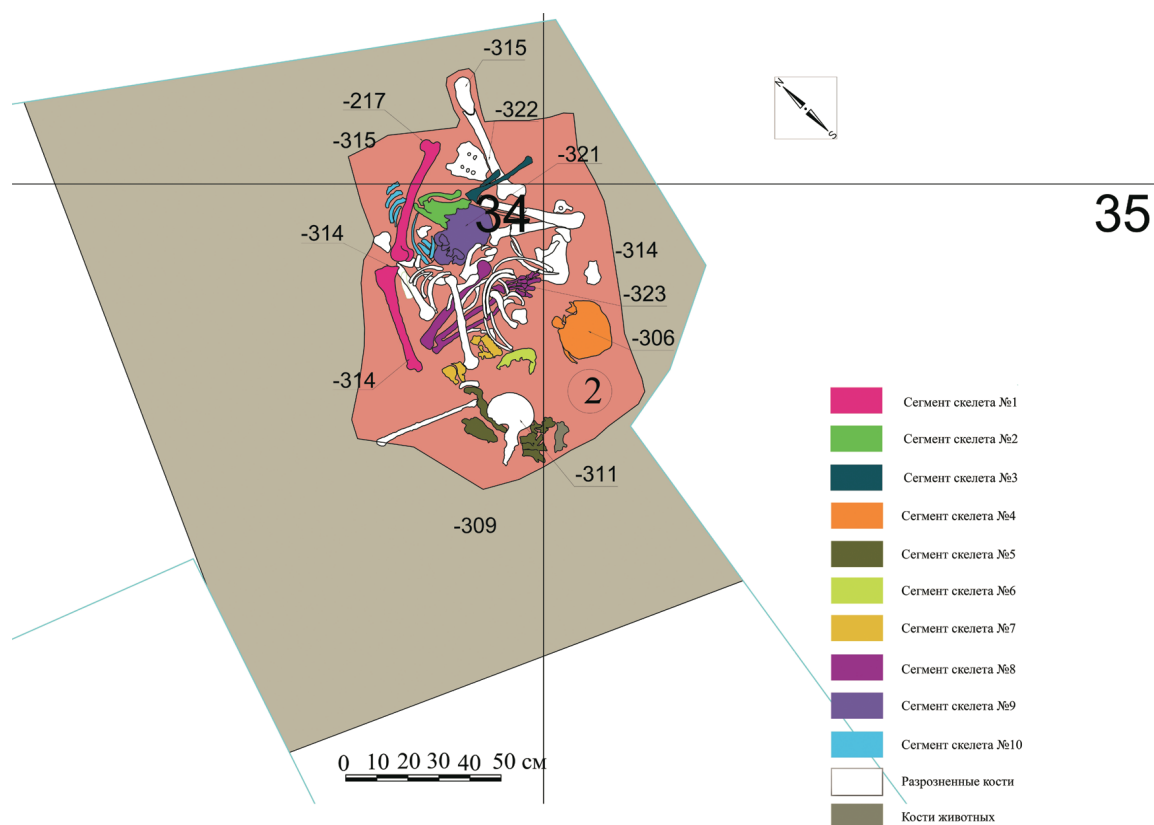


Рисунок 4. Сооружение 60 (исследования 2020 г.). План скопления скелетированных останков

Figure 4. Construction No. 60 (research in 2020). Skeletonized Remains Cluster Plan

Осознавая эти ограничения предлагаемых на данный момент методов учета человеческих останков в массовых захоронениях, мы попытались разработать свою систему регистрации, основанную на дифференцированном описании всех видов их депонирования.

В ходе изучения части коллективного захоронения в сооружении № 60, обнаруженной 2020 г., полных костяков зарегистрировано не было. Найденные в сочленении 10 частей скелетов были отмечены на чертеже различными цветами и маркированы как «сегменты скелета» (рис. 4). Разрозненные кости не составляли отчетливых скоплений, они были помечены одним цветом и регистрировались с указанием номеров квадратов и глубин.

При совокупном рассмотрении чертежей 2008 и 2020 г. мы обратили внимание на то, что оба примененные нами подхода имеют свои недостатки. В 2008 г. все антропологические материалы, будь то целые костяки или их части, назывались «индивидами», что запутывало описание захоронения после аналитического подсчета количества погребенных антропологом, но позволяло маркировать на чертежах все виды депонирования останков. При дифференциации останков по комплектности и «виду» депонирования (скелет, часть скелета, скопление костей, разрозненные кости) встал вопрос о нумерации выделенных категорий. Очевидно, что если бы найденная в 2020 г. часть захоронения была бы более объемна и содержала все возможные виды залегания остеологических материалов, их «сквозное» нумерование, так же как нумерование каждой категории с единицы, могло запутать процесс регистрации непосредственно «в поле» и привести к дальнейшим проблемам с описанием погребения.

Для решения вопроса о методе учета, позволившем бы исключить эти недостатки, при написании данной статьи мы обратились к археологической практике разделения индивидуального и массового материала.

Очевидно, что для детального описания стратиграфии и планиграфии (или, в общем, положения) останков, любой вид их депонирования, будь то скопления костей, сохранившие анатомический порядок конечности, кости правой или левой стороны туловища и т.д., является

индивидуальной находкой, за исключением разрозненных костей² (рис. 5).

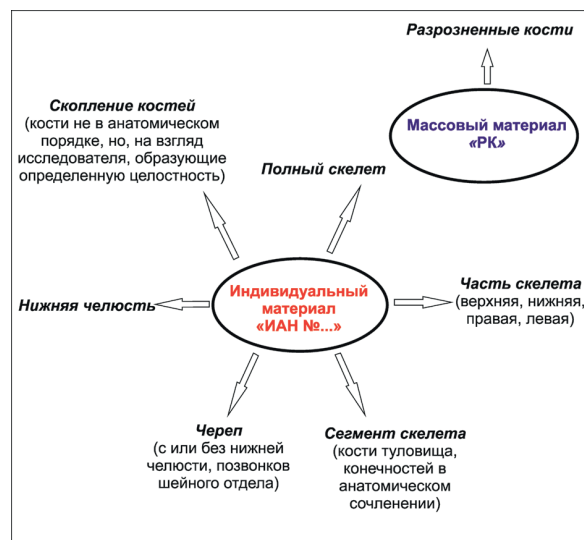


Рисунок 5. Схема определения индивидуального и массового антропологического материала в коллективных захоронениях санитарного характера

Figure 5. Scheme for the determination of individual and mass anthropological material in collective burials of a sanitary nature

Примечания. Используемые сокращения: ИАН – индивидуальная антропологическая находка; РК – разрозненные кости.

Notes. Abbreviations used: IAN – individual anthropological find; RK – scattered bones.

Эта последняя категория при работе со всеми обнаруженными на территории детинца Ярославля коллективными захоронениями маркировалась нами по аналогии с массовым археологическим материалом (с указанием квадрата и глубины залегания). Остальные категории фиксировались как индивидуальные находки, что и было необходимо для их детального описания и дальнейшей «персонифицированной» работы с применением современных методов анализа антропологических материалов. Лишь

² Изолированные черепа и нижние челюсти предлагается также рассматривать как индивидуальную находку с целью сохранения информации об их локализации, а также облегчения дальнейшей работы антропологов по описанию антропологических материалов и отбору образцов для изотопных исследований и, возможно, молекулярно-генетической экспертизы

Таблица 2. Описание индивидуальных находок человеческих останков в массовом погребении
Table 2. Logbook of individual finds of human remains in a mass grave

ИАН №	Комплектность (вид депонирования)	Квадрат	Пласт	Глубина (см)	Положение	Примечания
1	Полный костяк	3	3, 4	-225/-256	Располагался на спине, руки вытянуты вверх и разведены в стороны. Нижняя половина костяка уходит под ИАН №2	Отсутствуют некоторые кости правой кисти
2	Скопление костей	4,6	3	-220/-240	–	Скопление костей верхних и нижних конечностей, ребер

Примечания. Используемые сокращения: ИАН – индивидуальная антропологическая находка
 Notes. Abbreviations used: IAN – individual anthropological find

неподходящий термин для их именованя приводил к описанным выше затруднениям.

Использование сквозной нумерации для любой категории останков, кроме разрозненных костей, подразумевает общее название нумеруемого объекта. Общим для всех вышеупомянутых видов депонирования человеческих костей, на наш взгляд, является как раз термин «останки», применение которого, однако, может привести к трудностям на этапе описания погребения. Еще одним альтернативным вариантом может быть название, аналогичное принятому для обозначения материала в археологии, – «индивидуальная антропологическая находка», которое мы и предлагаем к использованию. Кроме того, для облегчения дальнейшей работы с материалами захоронения, мы предлагаем ввести полевую опись, в которой в соответствии с нумерацией будут указаны комплектность или «вид» депонирования (полный скелет, часть скелета, череп, скопление костей и пр.) останков, их локализация (квадрат, пласт, глубина), а также данные о положении *in situ* и других возможных особенностях, фиксируемых в момент их обнаружения. Пример такой описи предложен в таблице 2.

Обсуждение

По наблюдениям зарубежных археологов и судебно-медицинских экспертов, эксгумация массовых захоронений, в связи со случаями массовых убийств XX столетия, становится частым явлением во всем мире [Skinner et al., 2003; Steel, 2008]. Ими отмечается, что для ис-

следования такого рода захоронений необходим специфический опыт и сочетание археологических и биоархеологических (антропологических) навыков, а также использование методов судебной медицины [Stover, 1985; Skinner et al., 2003]. Каролин Стил в 2008 году обратила внимание, что при том, что методы археологии вносят существенный вклад в исследование обстоятельств и интерпретацию массовых захоронений в целом, проблемы и особенности их изучения по разным причинам не часто обсуждаются в специализированной археологической литературе и на профильных научных конференциях [Steel, 2008, p. 417, 419, 420]. При этом, все же, существуют стандарты (Standart Operating Procedures, сокращенно SOP's), предназначенные для широкого круга специалистов [Cox et al., 2008], и методические рекомендации для археологов [Hunter, Cox, 2005], и биоархеологов и судмедэкспертов [Skinner et al., 2003], по исследованию массовых захоронений.

В современной зарубежной практике научного изучения массовых захоронений жертв войн, геноцида, массовых убийств, а также в работе на месте инцидентов с большим числом жертв, связанных с террористическими атаками, природными, авиа или иными техногенными катастрофами, исследовательские коллективы фиксируют все максимально детально с целью не только реконструировать историю и события прошлого, но и для возможности использования отчетов о раскопках в юридических (судебных) целях. При этом важным принципом является «удовлетворение гуманитарных нужд в локализации и идентификации» человеческих останков [Cox et al.,

2008, р. 1]. Этот принцип, на наш взгляд, существенно влияет на подход к методам учета останков в первичной полевой документации.

Обратившись к опыту регистрации человеческих останков в коллективных захоронениях жертв войск Батыя для выработки стратегии раскопок и описания обнаруженных ярославской экспедицией ИА РАН массовых погребений, мы столкнулись с проблемой, обусловленной целенаправлением археологических раскопок в нашей стране вне зависимости от специфики раскапываемых объектов. Так, в отечественной практике работы с коллективными захоронениями, как правило, значение придавалось лишь необходимости реконструкции времени (датировки) и событий прошлого, приведших к возникновению погребения такого типа. Это соответствует принятой и на сегодняшний день общей цели археологических работ, анонсированной в актуальном «Положении о порядке проведения археологических полевых работ ...» – изучению и сохранению объектов археологического наследия [Положение о порядке проведения ... , 2018, с. 17].

Обусловленное этой целью детальное описание стратиграфии и планиграфии раскопа, на котором было найдено массовое захоронение, места (сооружения, ямы и пр.), в котором оно было совершено, а также вещевого комплекса, происходящего как непосредственно из него, так и из подстилающих и перекрывающих его слоев, сильно контрастирует с зачастую обобщенным описанием человеческих останков. Кости человека в условиях отсутствия визуальной определяемой «рядности» долгое время фиксировались и извлекались по аналогии с находками различных объектов, именуемых в археологической документации скоплениями. При обнаружении таких объектов все депонированные в них артефакты, будь то керамика, украшения, или кости животных или человека и др., собирались не дифференцированно и описывались как множество аналогичных или различных по своей природе археологических предметов³.

³ термин используется в значении, определенном в Положении о порядке проведения археологических полевых работ и составления научной отчетной документации (2018 г)

Ярким примером может служить описание найденного в 2011 г. массового захоронения жертв монгольского нашествия на улице Златовратского во Владимире (раскоп 1, яма № 16). Детали расположения, конструкции и перечень артефактов из заполнения ямы, послужившей вместилищем для останков, занимают 4 абзаца, при этом положение найденных человеческих останков описано кратко: «также при разборе заполнения ямы расчищены человеческие скелеты, беспорядочно уложенные в 4 яруса (на гл. -120/-210 см, рис. 81,82,123)» [Научно-отраслевой АРХИВ ИА РАН. Ф.1. Р.1. № 30020, с. 39-40].

Обобщенные, не детализированные описания человеческих останков в коллективных захоронениях санитарного характера являются, на наш взгляд, традиционно принятыми в археологической практике работы с захоронениями жертв монгольского нашествия еще с конца XIX в. Так, в отчете об исследовании в 1892 г. Великокняжеского двора в Киеве приведена следующая характеристика найденного во рву массового погребения жертв осады города войсками хана Батыя: «...показался, на трех с половиной аршинной глубине, сплошной пласт в аршин толщины костей человеческих в несколько тысяч скелетов, в особенности много их было на середине к правой стороне. ... К левой также много было скелетов, но слой костей был тоньше, не столь густо они были здесь свалены» [Хойновский, 1893, с. 16].

М.К. Каргер в 1950-е гг. находки человеческих останков на территории археологического памятника Городище, расположенного у восточной окраины с. Городище Шепетовского р-на Хмельницкой обл. (Украина), отождествляемого им с первым территориальным местоположением Изяслава, описывал следующим образом: «По всей площади городища лежат как отдельные человеческие скелеты в разнообразных положениях, так и значительные скопления человеческих скелетов или частей их (верхняя или нижняя часть туловища, голова с частью позвоночника и пр.)» [АРХИВ ИИМК АН СССР. Р-1. № 1668, с. 8]. Продолжая раскопки на этом же памятнике, исследователь каждый раз упоминал найденные останки в подобном ключе [АРХИВ ИИМК АН СССР. Р-1. № 1836, с. 6; АРХИВ ИИМК АН СССР. Р-1. № 2071, с. 5, 6], отмечая,

что наибольшая их концентрация тяготела к остаткам сгоревших жилищ, нередко рядом со скелетами обнаруживались скопления предметов материальной культуры, а после снятия все человеческие скелеты и отдельные кости изымались для последующих антропологических исследований.

На наш взгляд, подобный подход к учету останков обусловлен несколькими причинами. Одна из них описана выше, и заключается в сути задач, которые решаются методами археологии. Вторую же можно предположить, анализируя описания находок коллективных захоронений жертв монгольского нашествия. Сталкиваясь с большими массовыми погребениями санитарного характера, археологи и археологические художники, вероятно, испытывали определенные трудности в дифференциации костяков, что можно заключить, например, сравнивая рисунок и описание массового погребения во рву Великокняжеского двора в Киеве. В тексте отчета о его исследовании читаем: «Совсем к правой стороне я различил скелет взрослого человека, а на нем другой скелет подростка, скорченных, лежащих голова на голове, возле них черный глиняный горшок, <...>. Около упомянутых двух прежних лежало несколько скелетов других, а при них стояли глечики для воды» [Хойновский, 1893, с. 16]. Однако при рассмотрении нами рисунка описываемого массового захоронения ни одного сколько-нибудь целостного скелета выделить оказалось невозможно.

О том же косвенно свидетельствует определение коллективных погребений на археологическом памятнике Городище как «костища», представляющие собой «остатки груд человеческих останков, собранных вскоре после разгрома городища и присыпанных сверху землей» [АРХИВ ИИМК АН СССР. Р-1. № 2071, с. 6].

Дело обстоит иначе, если при раскопках обнаруживаются немногочисленные скелеты или разрозненные кости в исследуемых слоях. Тогда комплектность останков описывалась максимально детально, будь то скелеты, их части или скопления разрозненных костей. Так, например, подробно прорисованы и описаны были костяки и разрозненные кости, найденные в 1952 г. Куйбышевской археологической экспедицией под руководством А.П. Смирнова в сто-

лице государства волжских болгар – г. Болгаре. В яме, представляющей из себя естественное углубление, на границе домонгольского и золотоордынского слоя, исследователь зафиксировал останки нескольких человек, чьи трупы, вероятно, были сброшены туда при приведении в порядок города после его разрушения в 1236 г. монголами: «Один костяк лежал на животе, головой на Ю-З, с левой полусогнутой рукой, лежащей на плече второго. Ноги костяка полусогнутые лежали в направлении к Ю-В. Второй костяк лежал влево от предшествующего, на спине, головой на Ю-З; руки и ноги полусогнуты. Рядом лежали кости левой ноги человека, а за черепом – отдельные кисти рук. Рядом с этими остатками на том же уровне домонгольского слоя находились два черепа, один без нижней челюсти и второй с шейными позвонками, лежащими в анатомическом порядке» [АРХИВ ИИМК АН СССР. Р-1. № 680, с. 29].

Помимо очевидных трудностей с дифференциацией останков по индивидам, связанных с санитарным характером массовых захоронений со множеством жертв монгольского нашествия на древнерусских городищах, стоит также предположить, что отсутствие традиции регистрации и разборки их по слоям и «костякам» связано также (в-третьих) с существенными временными затратами и трудностями с расчисткой и прорисовкой скелетов или их фрагментов, порой сохранивших анатомический порядок лишь частично, и находящихся в непредсказуемых позах, как в целом, так и относительно друг друга.

Четвертой, главной на наш взгляд, причиной отсутствия особой тщательности при учете и разборке останков в массовых захоронениях, является необоснованность и непонимание необходимости такой тщательности. Так, для подсчета численности погребенных, а также для классического краниологического анализа, антропологу не обязательно иметь дело с дифференцированными по «индивидам» останками. Как и в археологии, в антропологии такой подход складывался в XIX – сер. XX вв. В то время в российской науке антропологические исследования проводились исключительно на основе краниологических измерений, иногда с незначительным привлечением остеометрических данных. Этот факт объясняется многими причина-

ми, одной из которых является пренебрежение археологов начала XX века к сбору всего остеологического материала. В.П. Алексеев, с именем которого связана существенная переоценка перспектив изучения палеоантропологического источника, в 1966 году также среди причин отмечал значительную трудоемкость исследования посткраниального скелета (состоящего более чем из 180 костей) и многообразии остеометрических приемов, которые, к тому же, не были сведены в каком-либо одном обобщающем труде [Алексеев, 1966]. На современном этапе разнообразии методов и методик, которые могут быть применены при изучении скелетированных человеческих останков, еще более увеличивается. Анализ морфологии скелета в целом, изучение аномалий и патологических проявлений, изотопного состава костной и зубной ткани, молекулярно-генетические методы и рентгенография открывают новые возможности как для исследований на популяционном уровне, так и для перехода на уровень индивидуальный.

Еще в 1990-е в рамках биоархеологического и палеоэкологического подхода было констатировано, что специфику палеопопуляции возможно понять лишь как структурное объединение индивидов [Историческая экология человека ... , 1998, с. 8]. Это объяснялось, в первую очередь, сложным многоуровневым социальным устройством общностей прошлых исторических эпох, которая подразумевала связь социального уровня и (или) профессиональной ориентации с культурной принадлежностью индивида. По мнению авторов, применение комплекса различных методов, которыми оперирует современная палеоантропология, к изучению отдельного костяка ставит индивида и популяцию на один уровень по степени информативности [Историческая экология человека ... , 1998, с. 8].

В современной зарубежной «биоархеологии»⁴ также обосновывались возможности и необходимость делать акцент на изучении отдельных людей, а не групп или культур, т.к. эволюция популяции происходит благодаря вариациям,

генерируемым на индивидуальном уровне [Zvelebil, Pettiitt, 2008; Zvelebil, Weber, 2013].

Безусловно, как уже отмечалось выше, максимально возможная «персонификация» также является не нуждающейся в обосновании при работе с коллективными захоронениями жертв массовых преступлений XX вв.

На существенные потери для исторической интерпретации отсутствия данных о стратиграфическом положении антропологических останков в коллективных захоронениях, обращаясь к проблеме информативности исследований коллективных захоронений вообще, указывала А.П. Бужилова [2010].

Заключение

Коллективные захоронения – неординарный, но встречающийся во все исторические эпохи тип неодионых погребений [Смирнов, 1997; Бужилова, 2010]. При работе со средневековыми массовыми погребениями жертв монгольского нашествия, зачастую обладающими спецификой, связанной с санитарным захоронением трупов спустя различные промежутки времени после гибели людей, нами было обращено внимание на отсутствие подходящей терминологии для регистрации в полевой археологической документации человеческих останков, представляющих собой отдельные сегменты скелета и скопления разрозненных костей. Отчасти, это обстоятельство, а также отсутствие при разборке подобных погребений специалиста-антрополога, обуславливает «упрощенное» описание захоронения как «яма с убитыми» и может приводить к полному отсутствию попыток дифференциации останков и какой-либо их нумерации для последующего установления их местоположения.

С развитием методов антропологии, палеопатологии, изотопных исследований, молекулярно-генетического анализа и, в целом, комплексного, биоархеологического (контекстуально) подхода, должны совершенствоваться и изменяться способы регистрации антропологического материала с целью сохранения его потенциала как источника знаний о событиях, людях и, в целом, обществе прошлых эпох.

⁴ См. краткий обзор определения термина и истории направления в: Добровольская, Свиркина, 2018, с. 12, 13

С учетом зарубежного опыта работы с массовыми захоронениями, а также используя традиционно принятые в археологии методы регистрации индивидуального и массового материала мы предлагаем новый общий термин для наименования антропологических находок разной степени комплектности. Его использование будет актуально для коллективных захоронений, останки в которых по каким-либо причинам были переотложены или изначально погребались уже на стадии разложения, вследствие чего были значительно фрагментированы. Обобщающим все возможные виды депонирования и комплектности остеологического материала в захоронениях такого типа, на наш взгляд, являются термины «индивидуальная антропологическая находка» или «останки», которые мы и предлагаем к применению. Кроме того, более детальному описанию массовых захоронений может способствовать составление полевой описи таких находок, включающей, помимо информации о локализации, обязательные разделы *комплектность (вид депонирования), положение, примечания*.

Использование данного метода не только позволит точнее описывать положение и комплектность человеческих останков в массовых захоронениях санитарного характера или коллективных погребениях, разрушенных вследствие антропогенных или иных факторов, и содержащих костяки разной комплектности, но и соответствует современной концепции контекстуального подхода в археологии.

Библиография

Алексеев В.П. Остеометрия. Методика антропологических исследований. М.: Наука. 1966. 251 с.

Бужилова А.П. К вопросу об информативности исследований коллективных погребений // Краткие сообщения Института археологии, 2010. Вып. 224. С. 77–84.

Добровольская М.В., Свиркина Н.Г. Жители античной Фанагории (реконструкция образа жизни по палеоантропологическим материалам). М.: Товарищество научных изданий КМК. 2018. 233 с.

Историческая экология человека. Методика биологических исследований. М.: Старый Сад. 1998. 260 с.

Кабаев Д.А. Отчет о раскопках в г. Владимир в 2011 году (Раскоп 1, по ул. Златовратского) // АРХИВ ИА РАН. Ф.1. Р.1. № 30020.

Каргер М.К. Отчет о раскопках Галицко-Волынской археологической экспедиции ИИМК АН СССР и ЛГУ в 1957 г. // АРХИВ ИИМК АН СССР. Р-1. № 1668.

Каргер М.К. Отчет о раскопках Галицко-Волынской археологической экспедиции ИИМК АН СССР и Ленинградского гос. университета в 1958 г. // АРХИВ ИИМК АН СССР. Р-1. № 1836.

Каргер М.К. Отчет о раскопках Галицко-Волынской археологической экспедиции ИИМК АН СССР и Ленинградского гос. университета им. А.А. Жданова в 1959 г. АРХИВ ИИМК АН СССР. Р-1. № 2071.

Методика работы с палеоантропологическими материалами в полевых условиях. М.: ИА РАН. 2020. 112 с.

Осипов Д.О. Отчет «Охранные архитектурно-археологические исследования на месте воссоздания Успенского собора в г. Ярославле в 2005 году» // Архив ИА РАН. Р-1. № 00824.

Осипов Д.О., Фараджева Н.Н. Отчет "Охранные архитектурно-археологические исследования на месте воссоздания Успенского собора в г. Ярославле в 2006 году" // Архив ИА РАН. Р-1. № 00846.

Положение о порядке проведения археологических полевых работ и составления научной отчетной документации. М.: ИА РАН. 2018. 63 с.

Рафикова Я.В. Совместные погребения эпохи поздней бронзы на Южном Урале: Дисс. ... канд. ист. наук, кн. I, 2008, 215 с.

Сиротин С.В., Богачук Д.С., Волошинов А.А., Тарасова А.А. с соавт. Два необычных захоронения эпохи позднего средневековья в Бахчисарайском районе Республики Крым // Краткие сообщения Института археологии, 2019. Вып. 256. С. 293–307.

Смирнов А.П. Отчет Куйбышевской экспедиции за 1952 г. // АРХИВ ИИМК АН СССР. Р-1. № 680.

Смирнов Ю.А. Лабиринт: Морфология преднамеренного погребения. Исследование, тексты, словарь. М.: Издательская фирма «Восточная литература» РАН. 1997. 279 с.

Смирнов Ю.А. Мустьерские погребения Евразии: Возникновение погребальной практики и основы тафологии. М.: Наука. 1991. 344 с.

Тарасова А.А. Население Ярославля по материалам раскопок массовых захоронений времени Батыева нашествия: Дисс. ... канд. ист. наук, том I, 2019, 235 с.

Фараджева Н.Н. Отчет об охранных археологических исследованиях на территории Рубленого Города в г. Ярославле по адресу ул. Челюскинцев, стр. 2 в 2007 году. Раскоп "Рубленый Город-I". // Архив ИА РАН. Р-1. № 01033;

Халиков А.Х., Лебединская Г.В., Герасимова М.М. Пепкинский курган (Абашевский человек). Йошкар-Ола: Марийское книжное издательство. 1966. 48 с.

Хлобыстина М.Д. Ярусные погребения Евразийской степи в бронзовом веке // Краткие сообщения Института археологии, 1982. Вып. 169. С. 13–20.

Хойновский И.А. Раскопки Великокняжеского двора древнего града Киева, произведенные весной 1892 года. Археологически-историческое исследование. Киев: Типография С.В. Кульженко, 1893. 133 с.

Шведчикова Т.Ю. Санитарное захоронение участников Бородинского сражения в с. Колоцкое: результаты исследований 2016 г. // Отечественная война 1812 года. Источники. Памятники. Проблемы. Мате-

риалы XXI Международной научной конференции. М., 2018 С. 402–413.

Энговатова А.В. Отчет об охранных археологических раскопках в г. Ярославле на месте строительства отеля Мэриотт (Волжская набережная, д. 1) в 2007 году // Архив ИА РАН. Р-1. № 00213.

Энговатова А.В. Отчет об охранных археологических раскопках в г. Ярославле по адресу Волжская набережная, д.1 в 2008 году // Архив ИА РАН. Р-1. № 00659.

Энговатова А.В. Отчет об охранных археологических раскопках в г. Ярославле по адресу: квартал, ограниченный площадью Челюскинцев и Которосльской набережной, 1 (на участке строительства) Рублennyй город II – 2008 г. // Архив ИА РАН. Р-1. № 00838.

Энговатова А.В., Осипов Д.О., Фараджеева Н.Н., Бужилова А.П., Гончарова Н.Н. Массовое средневековое захоронение в Ярославле: анализ археологических и антропологических материалов // Российская

археология, 2009. № 2. С. 68–78.

Энговатова А.В., Антипина Е.Е., Власов Д.В., Добровольская М.В. с соавт. Девятое коллективное захоронение 1238 г. на территории Рубленого города в Ярославле (результаты комплексного исследования) // Археология: история и перспективы. Ярославль: Издательство Ярославского государственного историко-архитектурного и художественного музея-заповедника, 2012. С. 185–208.

Сведения об авторах

Энговатова Ася Викторовна, к.и.н.;
ORCID ID: 0000-0003-3109-2764; engov@mail.ru;

Тарасова Анна Анатольевна, к.и.н.;
ORCID ID: 0000-0001-5469-2629; taa-volga@yandex.ru.

Поступила в редакцию 22.11.2021,
принята к публикации 13.12.2021.

Engovatova A.V., Tarasova A.A.

*Federal State Institution of Science
Institute of Archaeology of the Russian Academy of Sciences,
Dm. Ulyanova str., 19, Moscow, 117292, Russia*

ON THE ISSUE OF REGISTRATION OF HUMAN REMAINS IN MASS GRAVES OF A SANITARY NATURE AT THE STAGE OF FIELD WORK

Introduction. *Choosing a strategy for registration of human remains in collective sanitary burials found on the territory of the Yaroslavl Kremlin, we noticed the absence of special terminology for marking the partially preserved skeletons, segments of the skeletons, and accumulations of bones which are often found in them. The use of designations accepted in Russian archeology, such as "individual" or "skeleton", for their marking, leads to a number of problems. Ultimately, this is the reason for significant losses in the information content of the anthropological source for bioarchaeological and historical reconstructions.*

Materials and methods. *Based on the analysis of the descriptions of collective burials of the victims of the Mongol invasion in archaeological reports, taking into account the experience of foreign researchers of mass burials of the 20th century, an original method of fixing human remains of various completeness is proposed. Approbation of the methodology is described on the example of a study (2008, 2020) of a collective burial in 1238 in the archaeological object "construction No. 60" on the territory of the Yaroslavl Kremlin.*

Results. *To resolve the issue of the method of registration of remains of different completeness, we turned to the archaeological practice of separating individual and mass material. As well as for individual archaeological finds, it is proposed to introduce a field logbook of "individual anthropological finds", in which they will be numbered and described with an indication of their completeness ("type" of deposition), localization and in situ position. The use of continuous numbering implies the general name of the numbered object, which, in our opinion, can be a name similar to that adopted for an individual material in archeology – "individual anthropological find".*

Conclusion. *The application of the proposed method will make it possible to more accurately describe the position and completeness of anthropological materials in mass graves of a sanitary nature or collective burials destroyed due to anthropogenic or other factors and containing redeposited remains. A careful description and maximum "personification" with this approach will contribute to the realization of a paleoanthropological material as a source for bioarchaeological and historical reconstructions. This corresponds to the modern contextual approach in archeology, aimed at a comprehensive study of the communities of the past based on a detailed analysis of all types of sources discovered during excavations.*

Keywords: mass graves; collective burials; graves of a sanitary nature; individual anthropological findings; remains; contextual approach; bioarchaeological reconstructions

References

- Alekseev V.P. *Osteometriya. Metodika antropologicheskikh issledovanij* [Osteometry. Methods of anthropological research]. Moscow, Nauka Publ., 1966. 251 p. (In Russ.).
- Buzhilova A.P. K voprosu ob informativnosti issledovanij kolektivnykh pogrebenij [On the informativeness of the investigations of collective burials]. In *Kratkie soobshcheniya Instituta arheologii* [Brief communications of the institute of archaeology]. Moscow, IA RAS Publ., 2010, 224, pp. 77–84. (In Russ.).
- Dobrovol'skaya M.V., Svirkina N.G. *Zhiteli antichnoj Fanagorii (rekonstrukciya obraza zhizni po paleoantropologicheskim materialam)* [Inhabitants of ancient Phanagoria (reconstruction of the way of life based on paleoanthropological materials)]. Moscow, KMK Scientific Press Ltd. Publ., 2018. 233 p. (In Russ.).
- Istoricheskaya ekologiya cheloveka. Metodika biologicheskikh issledovanij* [Historical human ecology. Biological research technique]. Moscow, Stariy sad Publ., 1998, 260 p. (In Russ.).
- Kabaev D.A. *Otchet o raskopkah v g. Vladimir v 2011 godu (Raskop 1, po ul. Zlatovratskogo)* [Report on the excavations in Vladimir in 2011 (Excavation 1, on Zlatovratskogo St.)]. Archive IA RAS, F.1, R.1, 30020. (In Russ.).
- Karger M.K. *Otchet o raskopkah Galicko-Volynskoj arheologicheskoy ekspedicii IIMK AN SSSR i LGU v 1957 g.* [Report on the excavations of the Galicia-Volyn archaeological expedition of the IIMK of the USSR Academy of Sciences and Leningrad State University in 1957]. Archive IIMK AS USSR, R-1, 1668. (In Russ.).
- Karger M.K. *Otchet o raskopkah Galicko-Volynskoj arheologicheskoy ekspedicii IIMK AN SSSR i Leningradskogo gos. universiteta v 1958 g.* [Report on the excavations of the Galicia-Volyn archaeological expedition of the IIMK Academy of Sciences of the USSR and the Leningrad State. University in 1958]. Archive IIMK AS USSR, R-1, 1836. (In Russ.).
- Karger M.K. *Otchet o raskopkah Galicko-Volynskoj arheologicheskoy ekspedicii IIMK AN SSSR i Leningradskogo gos. universiteta im. A.A. Zhdanova v 1959 g.* [Report on the excavations of the Galicia-Volyn archaeological expedition of the IIMK Academy of Sciences of the USSR and the Leningrad State. University named after A.A. Zhdanov in 1959]. Archive IIMK AS USSR, R-1, 2071. (In Russ.).
- Metodika raboty s paleoantropologicheskimi materialami v polevykh usloviyakh* [Methodology for working with paleoanthropological materials in the field]. Moscow, IA RAS Publ., 2020. 112 p. (In Russ.).
- Osipov D.O. *Otchet «Ohrannnye arhitekturno-arheologicheskie issledovaniya na meste vossozdaniya Uspenskogo sobora v g. YAroslavle v 2005 godu»* [Report "Security architectural and archaeological research at the site of the reconstruction of the Uspensky Cathedral in Yaroslavl in 2005"]. Archive IA RAS, R-1, 00824. (In Russ.).
- Osipov D.O., Faradzheva N.N. *Otchet "Ohrannnye arhitekturno-arheologicheskie issledovaniya na meste vossozdaniya Uspenskogo sobora v g. YAroslavle v 2006 godu"* [Report "Security architectural and archaeological research at the site of the reconstruction of the Uspensky Cathedral in Yaroslavl in 2006"]. Archive IA RAS, R-1, 00846. (In Russ.).
- Polozhenie o poryadke provedeniya arheologicheskikh polevykh rabot i sostavleniya nauchnoj otchyotnoj dokumentacii* [Regulations on the procedure for conducting archaeological field work and drawing up scientific reporting documentation]. Moscow, IA RAS Publ., 2018. 63 p. (In Russ.).
- Rafikova YA.V. *Sovmestnye pogrebeniya epohi pozdnej bronzy na YUzhnom Urale* [Joint burials of the Late Bronze Age in the South Urals] PhD in Historical Thesis. I. Izhevsk, 2008. 215 p. (In Russ.).
- Sirotnin S.V., Bogachuk D.S., Voloshinov A.A., Tarasova A.A. et al. *Dva neobychnykh zahoroneniya epohi pozdnego srednevekov'ya v Bahchisarajskom rajone Respubliki Krym* [Two unusual graves of the late medieval period from the Bakhchisaray district of the Republic of Crimea]. In *Kratkie soobshcheniya Instituta arheologii* [Brief communications of the institute of archaeology]. Moscow, IA RAS Publ., 2019, 256, pp. 293–307. DOI: 10.25681/IARAS.0130-2620.256.293-307. (In Russ.).
- Smirnov A.P. *Otchet Kujbyshevskoj ekspedicii za 1952 g.* [Report of the Kuibyshev expedition for 1952]. Archive IIMK AS USSR, R-1, 680. (In Russ.).
- Smirnov YU.A. *Labirint: Morfologiya prednameren-nogo pogrebeniya. Issledovanie, teksty, slovar'* [Labyrinth: Morphology of Intentional Burial. Research, texts, vocabulary]. Moscow, Vostochnaya literatura Publ., 1997. 279 p. (In Russ.).
- Smirnov YU.A. *Must'erskie pogrebeniya Evrazii: Vozniknovenie pogrebal'noj praktiki i osnovy tafologii* [Mousterian Burials of Eurasia: The Emergence of Burial Prac-

- tice and the Basics of Tafology]. M., Nauka, 1991. 344 p. (In Russ.).
- Tarasova A.A. *Naselenie YAroslavlya po materialam raskopok massovyh zahoronenij vremeni Batyeva nashestviya* [The population of Yaroslavl based on materials from the excavations of mass graves of the time of the Batu invasion] PhD in Historical Thesis. I. Moscow, 2019, 235 p. (In Russ.).
- Faradzheva N.N. *Otchet ob ohrannyh arheologicheskikh issledovaniyah na territorii Rublenogo Goroda v g. YAroslavle po adresu ul. CHelyuskincev, str. 2 v 2007 godu. Raskop "Rublenyj Gorod-I"* [Report on protective archaeological research on the territory of the Rubleny Gorod in Yaroslavl at Chelyuskinsev st., p. 2 in 2007. Rubleny Gorod-I excavation site]. Archive IA RAS, R-1, 01033. (In Russ.).
- Halikov A.H., Lebedinskaya G.V., Gerasimova M.M. *Pepkinskij kurgan (Abashevskij chelovek)* [Pepkinsky mound (Abashevsky man)]. Yoshkar-Ola: Mari Book House Publ., 1966. 48 p. (In Russ.).
- Hlobystina M.D. *YArusnye pogrebeniya Evrazijskoj stepi v bronzovom veke* [Layered burials of the Eurasian steppe in the Bronze Age]. In *Kratkie soobscheniya Instituta arheologii* [Brief communications of the institute of archaeology], 1982, 169, pp. 13–20. (In Russ.).
- Hojnovskij I.A. *Raskopki Velikoknyazheskogo dvora drevnego grada Kieva, proizvedennye vesnoj 1892 goda. Arheologicheskii-istoricheskoe issledovanie* [Excavations of the Grand Ducal Court of the ancient city of Kiev, carried out in the spring of 1892. Archaeological and historical research]. Kiev: Tipografiya S.V. Kul'zhenko Publ., 1893. 133 p. (In Russ.).
- SHvedchikova T.YU. *Sanitarnoe zahoronenie uchastnikov Borodinskogo srazheniya v s. Kolotskoye: rezul'taty issledovaniy 2016 g.* [Sanitary burial of the participants of the Borodino battle in the village. Kolotskoye: research results in 2016]. In *Otechestvennaya vojna 1812 goda. Istochniki. Pamyatniki. Problemy. Materialy XXI Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii* [Patriotic War of 1812. Sources. Monuments. Problems. Materials of the XXI International Scientific Conference]. Moscow, 2018, pp. 402–413. (In Russ.).
- Engovatova A.V. *Otchet ob ohrannyh arheologicheskikh raskopkah v g. YAroslavle na meste stroitel'stva otelya Meriott (Volzhskaya naberezhnaya, d. 1) v 2007 godu* [Report on protective archaeological excavations in Yaroslavl at the construction site of the Marriott Hotel (Volzhskaya embankment, 1) in 2007]. Archive IA RAS, R-1, 00213. (In Russ.).
- Engovatova A.V. *Otchet ob ohrannyh arheologicheskikh raskopkah v g. YAroslavle po adresu Volzhskaya naberezhnaya, d.1 v 2008 godu* [Report on protective archaeological excavations in Yaroslavl at Volzhskaya embankment, 1 in 2008]. Archive IA RAS, R-1, 00659. (In Russ.).
- Engovatova A.V. *Otchet ob ohrannyh arheologicheskikh raskopkah v g. YAroslavle po adresu: kvartal, ogranichennyy ploshchad'yu CHelyuskincev i Kotorosl'noj naberezhnoj, 1 (na uchastke stroitel'stva) Rublenyj gorod II – 2008 g.* [Report on protective archaeological excavations in the city of Yaroslavl at the address: a quarter bounded by the area of Chelyuskinsev and Kotorosl'naya embankment, 1 (at the construction site) Rubleny Gorod II – 2008]. Archive IA RAS, R-1, 00838. (In Russ.).
- Engovatova A.V., Osipov D.O., Faradzheva N.N., Buzhilova A.P., Goncharova N.N. *Massovoe srednevekovoe zahoronenie v YAroslavle: analiz arheologicheskikh i antropologicheskikh materialov* [Medieval mass graves in Yaroslavl: analysis of archeological and anthropological materials]. In *Rossiiskaja arheologija* [Russian archeology], 2009, 2, pp. 68–78. (In Russ.).
- Engovatova A.V., Antipina E.E., Vlasov D.V., Dobrovol'skaya M.V. et al. *Devyatoe kollektivnoe zahoronenie 1238 g. na territorii Rublenogo goroda v YAroslavle (rezul'taty kompleksnogo issledovaniya)* [The ninth collective burial in 1238 on the territory of the Rubleny city in Yaroslavl (results of a comprehensive study)]. In *Arheologiya: istoriya i perspektivy* [Archeology: history and perspectives]. Yaroslavl, Yaroslavl State Historical, Architectural and Art Museum-Reserve Publ., 2012, pp. 185–208. (In Russ.).
- Buzhilova A., Goncharova N. *A mass grave from a Mediaeval Russian town: the anthropological evidence of a social catastrophe. Vers une anthropologie des catastrophes. Actes des 9e journees d'anthropologie de Valbonne. Éditions apdca, Antibes/Ined, Paris, 2009, pp. 285–299.*
- Cox M., Flavel A., Hanson I., Laver J., Wessling R. *The Scientific Investigation of Mass Graves: Towards Protocols and Standard Operating Procedures*. Cambridge, Cambridge University Press, 2008. 562 p.
- Hunter J., Cox M. *Forensic Archaeology: advances in theory and practice*. London, Routledge, 2005. 233 p.
- Klima B. *Das paläolithische Massengrab von Predmosti. Versuch einer Rekonstruktion*. Quartär, 1991. Bd 41/42.
- Skinner M., Alempijevic D., Djuric-Srejc M. *Guidelines for International Forensic Bio-archaeology Monitors of Mass Grave Exhumations. Forensic Science International*, 2003, 134, pp. 81–92.
- Steele C. *Archaeology and the Forensic Investigation of Recent Mass Graves: Ethical Issues for a New Practice of Archaeology. Archaeologies: Journal of the World Archaeological Congress*, 2008, pp. 414–428.
- Stover E. *Scientists Aid Search for Argentina's "Desaparecidos"*. *Science*, 1985, 230, pp. 56–57.
- Zvelebil M., Pettitt P. *Human condition, life, and death at an early Neolithic settlement: bioarchaeological analyses of the Vedrovice cemetery and their biosocial implications for the spread of agriculture in Central Europe. Anthropologie*, 2008, XLVI/2-3, pp. 195–218.
- Zvelebil M., Weber A. *Human bioarchaeology: Group identity and individual life histories — Introduction. Journal of Anthropological Archaeology*, 2013, 32 (3), pp. 275–279.

Information about Authors

Engovatova Asya V., PhD; ORCID ID: 0000-0003-3109-2764; engov@mail.ru;

Tarasova Anna A., PhD; ORCID ID: 0000-0001-5469-2629; taa-volga@yandex.ru.

Медведев С.П.

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

КОЛЛЕКЦИЯ ИЗ ПАЛЕОЛИТИЧЕСКИХ ГОРИЗОНТОВ ПЕЩЕРЫ ПЛАКАР В МУЗЕЕ АНТРОПОЛОГИИ МГУ

Введение. В Музее антропологии МГУ хранится часть коллекции палеолитической пещерной стоянки Плакар (департамент Шаранта, Франция), собранная в результате археологических раскопок Артура де Марэ в 1877-1888 гг. Артефакты были приобретены в 1910 г. Д.Н. Анучиным у госпожи де Марэ. В результате 150 лет исследования на памятнике выделено 8 хроностратиграфических горизонтов, охватывающих периоды мустье, среднего и верхнего солютре, бадегуль и большую часть мадлена.

Материалы и методы. Коллекция состоит из 224 предметов. По данным из научного архива Музея антропологии артефакты делятся на 4 группы: мустье, солютре, мадлен и изделия из органических материалов (рог, кость, зубы и раковины моллюсков). Состав каждой группы был проанализирован с применением типологического метода.

Результаты и обсуждение. Среди группы находок мустьерской эпохи характерными орудиями являются мустьерские остроконечники и скребла. В группе артефактов солютрейской культуры ведущими типами орудий являются наконечники с боковой выемкой (появляются только в горизонте верхнего солютре), листовидные наконечники, тонколезвийные скребки на длинных пластинах. В группе находок мадленской культуры преобладают скребки. Долотовидные орудия характерны для горизонта бадегуль. В группе изделий из органических материалов были выделены артефакты характерные для мадленской культуры (жезл с отверстием и иглы с ушком) и для горизонта среднего мадлена (двухконечный наконечник и фаланга с отверстием). Остальные поделки встречаются в горизонтах верхнего солютре, бадегуля и мадлена.

Заключение. Проведённое исследование подтвердило хроно-культурную характеристику групп артефактов, выделенных Д.Н. Анучиным. Полученные данные были занесены в электронную базу данных. Актуальность работы заключается, прежде всего, во введении в научный оборот изделий из органических материалов: орудий из рога и кости, предметов прикладного искусства.

Ключевые слова: археология; пещера Плакар; Франция; палеолит; мустье; солютре; мадлен; коллекция де Марэ; прикладное искусство; фаланга с отверстием

Введение

Пещера Плакар (фр. Grotte du Placard) находится на западе Франции, в коммуне Вильоннёр (фр. Vilhonpeur), департамент Шаранта (фр. Charente). Стоянка расположена на левом берегу реки Тардуар (фр. Tardoire) в селении Рошбертье (фр. Rochebertier), в карстовом массиве Рошбертье. Пещера состоит из главного

зала (18x10x10 м), который продолжается несколькими узкими галереями.

Памятник был открыт в 1860-е гг. местным археологом-любителем Жаном Фермондом (1816–1911), посвятившим многие годы исследованиям пещер долины реки Тардуар. Первое упоминание в литературе относится к 1873 г., автор пишет об «интересной пещерной мастерской Рошбертье» [Fermond, 1873]. В течение, нескольких лет он

проводил раскопки на стоянке и собрал большую коллекцию артефактов [Delage, 2018b].

В 1877 г. работы в пещере Плакар начал Артур де Марэ (1845–1891). Не имевший специализированного образования, но искренне заинтересованный в предмете своего исследования, он внёс ощутимый вклад в изучение этого археологического памятника. Артур де Марэ впервые назвал пещеру её современным именем – Плакар [de Maret, 1878], и это название прижилось в научной литературе, постепенно вытеснив первоначальное. Он первым получил полный стратиграфический разрез стоянки, достигнув на глубине 10 м пещерного скального основания. Именно Артур де Марэ первым выделил и описал все 8 культурных слоёв памятника. Он продолжал ежегодные раскопки на памятнике до 1888 г. За это время он собрал представительную коллекцию, включавшую каменные артефакты, поделки из кости и рога, произведения мобильного искусства [Delage, 2018a].

После скорострительной смерти Артура де Марэ в 1891 г. право обладания этим собранием перешло к его вдове. Мадам де Марэ не разделяла любовь мужа к доисторическим древностям и стремилась избавиться от них, по возможности извлекая материальную выгоду. Свою помощь вдове предложил известный археолог-палеолитчик Анри Брёйль (1877–1961), который взял под контроль управление собранием Артура де Марэ. Коллекция была расформирована на небольшие подборки артефактов и продана как научным учреждениям, так и частным коллекционерам [Delage, 2018a]. Одним из таких покупателей оказался Дмитрий Николаевич Анучин (1843–1923), в 1910 г. он приобрёл для Музея антропологии Московского университета небольшую коллекцию палеолитических предметов из пещеры Плакар.

Описание памятника

После почти 150 лет исследований, накопленные знания позволяют дать подробную хроностратиграфическую характеристику толще культурных отложений в пещере Плакар. При описании использована обобщающая работа Кристофа Делаже [Delage, 2018b], обозначения слоёв приведены по Артуру де Марэ.

Наиболее ранний эпизод посещения пещеры представлен мустьерским комплексом

(*горизонт H*), хорошо выраженным на склоновом участке памятника, где удалось проследить отдельные культурные слои [Roche, 1972]. Выявлены следы нескольких очагов. Среди фауны представлены лошадь, бык, северный олень, пещерный медведь, мамонт, носорог. Каменная индустрия характерна для мустье шарантского варианта, но при этом отмечены типичный и зубчатый варианты мустье. Были обнаружены несколько отдельных зубов взрослых неандертальцев. Комплекс относится к временному промежутку 70–50 тыс. л.н. [Jaubert, 2010].

Горизонт G относится к среднему периоду культуры солютре. Он обильно насыщен расщепленным кремнем, среди которого встречаются типичные для этого периода орудия – лавролистные наконечники. Среди орудий широко представлены резцы и скребки. В фаунистической коллекции определены северный олень, лошадь и тур. При этом предметов костяной индустрии не выявлено.

Следующий эпизод заселения пещеры (*горизонт F*) выражен более ярко с археологической точки зрения. С переходом к верхнему солютре в большом количестве появляются наконечники с боковой выемкой и иволистные наконечники. Развивается обработка кости, рога северного оленя и бивня мамонта. Встречаются наконечники с простым основанием, проколки, шилья, ложила. На костяных орудиях часто встречается орнамент из серий параллельных насечек. Многочисленны и разнообразны украшения: бусины и подвески из камня, кости и бивня; зубы и ракушки с отверстиями; кольца и браслеты из бивня. Обнаружено порядка 600 фрагментов каменных плиток с гравировками.

Горизонт E некоторыми исследователями относится к индустрии бадегуль (один из своеобразных вариантов раннего мадлена). Прослеживаются кардинальные изменения в технологии расщепления кремня, основной заготовкой становится отщеп. Ведущими категориями орудий являются скреблышки (*фр.* *raclettes*), изделия с подтеской (*фр.* *pièces esquillées*) и резцы. Костяная индустрия напротив выражена большим количеством разнообразных изделий: наконечники с простым основанием, наконечники со скошенным основанием (часто с нарезками), проколки, кинжалы и ложила. В этом слое впервые для пещеры

Плакар появляются иголки с ушком и жезлы с отверстием (*фр.* bâtons percés). На многих орудиях из рога и кости нанесены нарезки; на концах выпрямителей вырезаны головы животных. Широко распространены украшения из зубов и ракушек с отверстиями. Уникальной особенностью этого горизонта являются фрагменты человеческих черепов, оформленные в своеобразные чаши [Breuil, Obermaier, 1909]. Слой периода бадегуль относится к временному промежутку 23–22 кал. тыс. л.н.

Горизонт D на памятнике представлен небольшим количеством находок, не позволяющих достоверно его атрибутировать. Скорее всего, он относится к нижнему мадлену.

Следующий уровень отложений (*горизонт C*) соотносится со средним этапом культуры мадлен. Имеет большую мощность, по всей видимости, в его рамках объединено несколько самостоятельных культурных слоёв. Методика раскопок археологического памятника на ранних стадиях его исследования не позволила проследить и выделить эти стратиграфические единицы. Для среднемадленского горизонта характерно преобладание среди кремневых орудий резцов, скребков, пластинок с притупленным краем, орудий с выемками или зубчатым рабочим краем. Для костяной индустрии ведущими типами изделий являются наконечники со скошенным основанием, наконечники с продольным пазом, челноки (*фр.* navettes), полукруглые в сечении стержни, лоцила, проколки, иглы с ушком и жезлы с отверстием. Предметы мобильного искусства изготовлялись только на кости, вырезались головы или силуэты животных. Некоторые трубчатые кости и фаланги с отверстиями интерпретируются как музыкальные инструменты [García Benito et al., 2018]. Украшения представлены зубами и ракушками с отверстиями, подвесками из кости, рога северного и бивня мамонта.

Горизонт B имеет крайне маленькую мощность. По составу близок к предыдущему уровню культурных отложений. Отличие заключается в появлении фрагментов гарпунов, что позволяет атрибутировать слой верхним мадленом.

Последний *горизонт A* относится к неолиту. Для него характерны фрагменты керамических сосудов.

Таким образом, использование древним человеком пещеры Плакар в среднем и верхнем

палеолите носило разный характер. В то время как культурные отложения среднего палеолита, среднего солютре, нижнего и верхнего мадлена представляют собой следы непродолжительных посещений территории пещеры человеческими коллективами, то культурные слои верхнего солютре, бадегуля и среднего мадлена демонстрируют интенсивную и разнообразную деятельность на стоянке, связанную с продолжительным обитанием палеолитического человека [Delage, 2018b].

Материалы и методы

Основным источником для выяснения условий появления рассматриваемых предметов в фонде Музея антропологии является Каталог Анучина. Он представляет собой подробное описание старой археологической экспозиции музея с подробной информацией о характере и составе отдельных коллекций. Документ существует в двух вариантах: первый – представляет собой машинописные листы с дореволюционной орфографией, второй экземпляр – машинописная копия, выполненная в 1920-40-е гг. Все слова на иностранных языках вписаны от руки.

Про коллекцию из пещеры Плакар в Каталоге сказано, что она поступила в Музей антропологии Московского университета в 1910 г. в результате покупки у госпожи де Марэ при посредничестве аббата Брёйля [Каталог Анучина]. В экспозиции предметы были представлены отдельными группами артефактов, разделёнными по хронологическому принципу и нашитыми на планшеты:

№295 – кремневые орудия из мустьерского слоя (27 предметов);

№296 – то же в том числе и мелкие (29 пр.);

№297 – орудия из солютрейского слоя с острием «в виде лаврового листа»;

№298 – орудия из солютрейского слоя с наконечником с боковой выемкой (42 пр.);

№299 – изделия из нижнего и среднего слоя эпохи мадлен (32 пр.);

№300 – изделия из кости и рога (32 пр.).

Позднее в марте 1936 г. предметы были сняты с планшетов и оформлены в фонде археологии музея под номером коллекционной описи 147.

Нами была осуществлена типологическая атрибуция артефактов из коллекции, составлена электронная база данных с подробным описанием каждого предмета.

Результаты

Собрание артефактов из пещеры Плакар насчитывает 224 предмета (табл. 1): 181 каменных орудий и отходов их производства, 43 изделия из органических материалов (рога, кости, зубов животных и раковин моллюсков). В коллекционной описи приводятся данные о том, к какому слою относится предмет. Каменный инвентарь разделён на мустьерский, солютрейский и мадленский слои. Артефакты из органических материалов не имеют привязки к определённому слою (кроме двух роговых острий, относящихся к мадлену). К сожалению, при снятии предметов с первоначальных планшетов часть информации была утеряна. Артефакты солютрейского времени при Анучине были разделены на 2 группы: среднего и позднего периода, в 1936 г. они объединены в одну. Для 9 каменных предметов нет данных о слое, к которому они относятся [Коллекционная опись №147]. С подобной ситуацией мы сталкивались при обработке коллекции из раскопок XIX века в пещере Биз. Необходимо проанализировать состав каждой выделенной группы артефактов и определить предметы, относящиеся к определённым археологическим горизонтам [Медведев, 2020].

По данным коллекционной описи набор мустьерских артефактов состоит из 54 кремневых предметов (преимущественно орудий) и одного обломка кварцита. К этапу первичного расщепления сырья относятся 3 нуклеидных обломка (рис. 1, 1), несущие на себе негативы преднамеренных сколов. Среди орудий преобладают остроконечники мустьерского типа (рис. 1, 3, 4). Скребла представлены поперечным (рис. 1, 2), продольным и конвергентным типами.

Комплекс культуры солютре, в основном, состоит из орудий. Больше всего скребков (рис. 2, 1, 7). Основной заготовкой для них служила крупная пластина, в двух случаях ретушированная по краям. В некоторых случаях лезвие оформлено крутой или полукрутой ретушью и имеет небольшую толщину (рис. 2, 1). Большинство скреб-

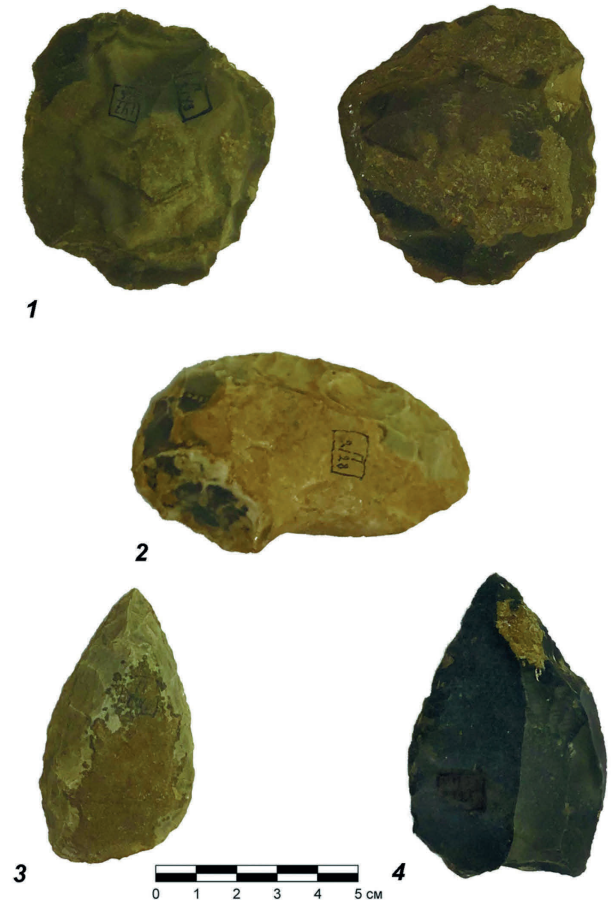


Рисунок 1. Каменные артефакты из горизонта мустье

Figure 1. Lithic inventory of the Mousterian horizon

Примечания. 1 – обломок нуклеидный (инв. № 147/26); 2 – скребло продольное (инв. № 147/5); 3, 4 – остроконечники мустьерские (инв. № 147/11, 147/8).

Reference. 1 – core-shaped fragment (cat. № 147/26); 2 – transverse scraper (cat. № 147/5); 3, 4 – Mousterian points (cat. № 147/11, 147/8).

ков концевые (10 предметов), 6 двойных и 1 ногтевидный на отщепе. Наконечники с боковой выемкой (рис. 2, 2, 3), являющиеся характерным типом для горизонта верхнего солютре, представлены восьмью целыми изделиями и одним фрагментом. Все они выполнены на пластинках, перо обработано плоской дорсальной ретушью, с вентральной подправкой кончика плоской ретушью; выемка оформлена крутой ретушью и составляет примерно половину длины орудия. Листовидные наконечники представлены унифасиальным типом, заготовкой служила широкая пластина, у которой с помощью плоской или полукрутой ретуши на дистальном конце оформлялось острие; в некоторых случаях основание подработано плоской

Таблица 1. Состав коллекции из пещеры Плакар
Table 1. The inventory of the Grotte du Placard

Материал/Категория	Мустье, N	Солютре, N	Мадлен, N	Слой не указан, N	Всего, N
Камень	55	53	64	9	181
Обломок нуклеидный	3	–	–	–	3
Обломок нуклеуса	–	–	1	–	1
Скол оживления нуклеуса	–	–	1	–	1
Долотовидное орудие	–	–	3	–	3
Микропластинка с притупленным краем	–	1	–	–	1
Наконечник с боковой выемкой	–	9	–	3	12
Наконечник листовидный	–	5	–	1	6
Орудие с выемкой	–	–	1	–	1
Острие	1	5	1	–	7
Остроконечник	39	–	–	2	41
Резец	–	2	–	–	2
Скребло	9	–	–	–	9
Скребок	1	11	29	–	41
Скребок двойной	1	6	1	–	8
Тронке	–	–	1	–	1
Комбинированное орудие	–	5	3	–	8
Пластина с ретушью	–	4	7	1	12
Отщеп с вентральной подтеской	–	–	1	–	1
Отщеп с ретушью	–	–	2	–	2
Отщепок краевой	–	–	4	–	4
Пластинчатые сколы	–	5	3	2	10
Отщеп пластинчатый	–	–	2	–	2
Отщеп	–	–	4	–	4
Обломок кварцита с ретушью	1	–	–	–	1
Рог	–	–	2	23	25
Острие	–	–	2	8	10
Стержень	–	–	–	7	7
Стержень с насечками	–	–	–	1	1
Стержень с продольным желобом	–	–	–	1	1
Жезл с отверстием	–	–	–	1	1
Лопаточка	–	–	–	1	1
Наконечник	–	–	–	1	1
Наконечник двухконечный	–	–	–	1	1
Наконечник с пазом	–	–	–	1	1
Рог обработанный	–	–	–	1	1
Кость	–	–	–	7	7
Игла с ушком	–	–	–	2	2
Пронизка	–	–	–	2	2
Острие	–	–	–	1	1
Фаланга с отверстием	–	–	–	1	1
Кость обработанная	–	–	–	1	1
Зуб	–	–	–	2	2
Клык песца с отверстием	–	–	–	1	1
Резец волка с отверстием	–	–	–	1	1
Раковина	–	–	–	9	9
Раковина с отверстием	–	–	–	9	9
Всего	55	53	66	50	224



Рисунок 2. Каменные артефакты из горизонтов солютре

Figure 2. Lithic inventory of the Solutrean horizons

Примечания. 1 – скребок концевой тонкий (инв. № 147/93); 2, 3 – наконечники с боковой выемкой (инв. № 147/65, 147/63); 4 – микропластинка с притупленным краем (инв. № 147/103); 5 – комбинированное орудие скребок-резец (инв. № 147/57); 6 – острие (инв. № 147/83); 7 – скребок концевой (инв. № 147/86); 8 – наконечник листовидный унифасиальный (инв. № 147/88).

Reference. 1 – thin end-scrapers (cat. № 147/93); 2, 3 – shouldered points (cat. № 147/65, 147/63); 4 – backed bladelet (cat. № 147/103); 5 – end-scrapers-burin (cat. № 147/57); 6 – point (cat. № 147/83); 7 – end-scrapers (cat. № 147/86); 8 – unifacial point (cat. № 147/88).

вентральной ретушью (рис. 2, 8). В коллекции присутствуют острия, выполненные на пластинчатых заготовках (рис. 2, 6); двугранные резцы и микропластинка с притупленным краем (рис. 2, 4). Встречены экземпляры комбинированных орудий: 4 скребка-резца (рис. 2, 5) и 1 скребок-острие.

Каменный инвентарь мадленской культуры почти на половину состоит из скребков. Эта

категория орудий представлена разнообразными типами: концевым (15 предметов), концевым на ретушированной пластине (8), округлым (2), высокой формы (2), боковым (1) и ногтевидным (1). Варьируют способы оформления лезвия концевых скребков. Есть 1 экземпляр с сужающимся лезвием (рис. 3, 1), 3 стрельчатых (рис. 3, 2), 1 с плечиком (рис. 3, 3) и 6 с рыльцем (рис. 3, 4).

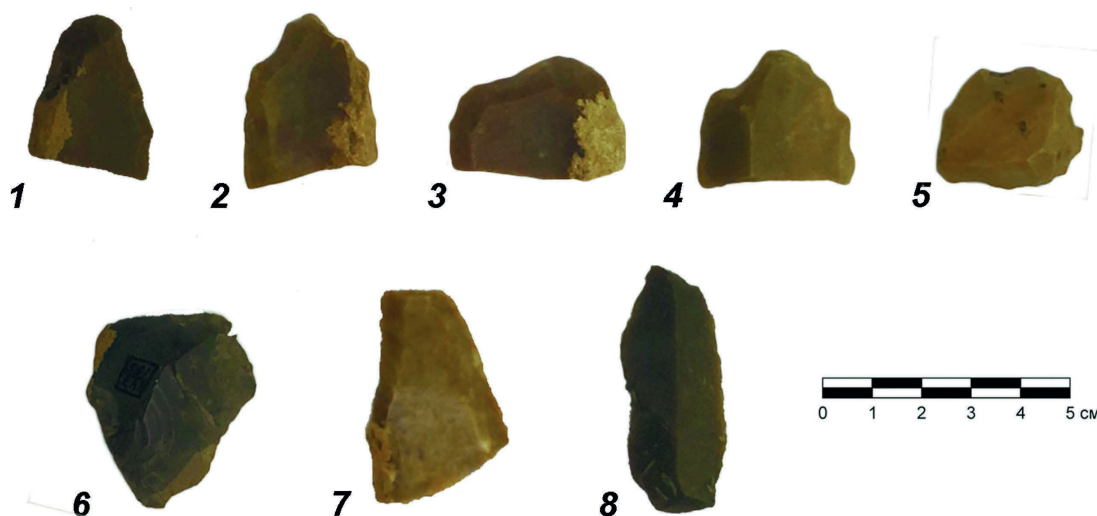


Рисунок 3. Каменные артефакты из горизонтов мадлена
 Figure 3. Lithic inventory of the Magdalenian horizons

Примечания. 1 – скребок концевой с сужающимся лезвием (инв. № 147/143); 2 – скребок стрельчатый (инв. № 147/106); 3 – скребок с плечиком (инв. № 147/132); 4 – скребок с рыльцем (инв. № 147/107); 5 – скребок высокой формы (инв. № 147/130); 6 – долотовидное орудие (инв. № 147/155); 7 – пластина с ретушью по краю (инв. № 147/141); 8 – комбинированное орудие скребок-острие (инв. № 147/114).

Reference. 1 – end-scraper with narrow wedge (cat. № 147/143); 2 – pointed end-scraper (cat. № 147/106); 3 – shouldered end-scraper (cat. № 147/132); 4 – nosed scraper (cat. № 147/107); 5 – carinated end-scraper (cat. № 147/130); 6 – chisel-like tool (cat. № 147/155); 7 – blade two edges retouched (cat. № 147/141); 8 – end-scraper-point (cat. № 147/114).

Основной заготовкой служила пластина, некоторые скребки сделаны на сколах оживления с нуклеуса и отщепях (рис. 3, 5). Следующей по количеству категорией орудий является пластина с ретушью (рис. 3, 7). В комплексе присутствуют долотовидные (рис. 3, 6) орудия, характерные для периода бадегуль. Комбинированные орудия представлены сочетанием на противоположных концах скребка и острия (рис. 3, 7). Кроме каменных изделий к мадленской культуре по данным описи относятся 2 фрагмента роговых острий.

Роговая индустрия пещеры Плакар представлена остриями и наконечниками, стержнями (один из которых с насечками, а другой с продольным желобом), лопаточкой и жезлом с отверстием и двумя скошенными отростками рога. Предметы характеризуются различной степенью сохранности. Рассмотрим наиболее интересные из них. Двухконечный наконечник с расширенным основанием (рис. 4, 1) изготовлен на длинной (14,5 см) уплощённой заготовке из рога северного оленя. С одной стороны, поверхность изделия заполирована, с другой внешняя компакта повреждена.

В нижней трети основание в профиле имеет небольшой изгиб. Этот тип наконечника характерен для среднего этапа мадлена [Петильон, Лангле, 2011]. Острие (рис. 4, 2) на заготовке иглообразной формы, длиной 5 см. Наконечник с пазом (рис. 4, 4) выполнен на роговом стержне (длина 9,2 см), основание скошено с двух сторон. На одной из граней прорезан продольный паз длиной 6 см и шириной около 1,5 см. Кончик орудия закруглён и скошен относительно центральной оси.

Поделки из кости представлены пронизками, иглами с ушком, острием. Наиболее примечательна фаланга животного с отверстием (рис. 4, 3). Аналогичный предмет был встречен в коллекции мадленских артефактов из-под скального навеса Ложери-Бас [Медведев, Бужилова, 2018]. Подобного вида изделия встречаются в горизонте среднего мадлена и интерпретируются в качестве примитивных музыкальных инструментов – свистков [García Benito et al., 2018]. Игла (рис. 4, 5) имеет длину 6,2 см, в основании отверстие диаметром 0,15 см.



Рисунок 4. Костяная и роговая индустрия. Украшения
Figure 4. Bone and antler industry. Personal adornments

Примечания. 1 – наконечник двухконечный с расширенным основанием (инв. № 147/173); 2 – острие (инв. № 147/187); 3 – фаланга с отверстием (инв. № 147/180); 4 – наконечник с пазом (инв. № 147/176); 5 – игла с ушком (инв. № 147/194); 6 – клык песка с отверстием (инв. № 147/211); 7, 8 – раковины с отверстием (инв. № 147/205, 147/206).

Reference. 1 – double point with massive base (cat. №№ 147/173); 2 – point (cat. № 147/59); 3 – pierced phalanx (cat. № 147/180); 4 – grooved point (cat. № 147/176); 5 – eyed needle (cat. № 147/194); 6 – pierced *Alopec lagopus* canine (cat. № 147/211); 7, 8 – perforated shells (cat. № 147/205, 147/206).

В коллекции есть предметы прикладного искусства – украшения. Это 2 зуба с отверстиями: клык песка (рис. 4, 6) и резец волка. Кроме того, 9 раковин моллюсков с отверстиями (рис. 4, 7, 8).

Заключение

Изучение и анализ документации научного архива фонда археологии позволили установить, что коллекция пещеры Плакар делится на 3 хронологические группы: мустье, солютре и мадлен.

Можно с полной уверенностью утверждать, что артефакты из мустьерской группы относятся к хроностратиграфическому горизонту Н, выделяемому на памятнике.

В группу солютрейских кремневых предметов объединены материалы из горизонтов G и F. Из всего инвентаря только наконечники с боковой выемкой характерны для верхнего солютре (F).

Группа мадленских кремневых артефактов, вероятнее всего, относится к горизонтам C, D и E. Долотовидные орудия характерны для бадегуля (E).

При рассмотрении группы поделок из органических материалов можно выделить изделия, характерные для среднего мадлена (горизонт C): двухконечный наконечник и фаланга с отверстием. Прочие изделия могут относиться, как к верхнему солютре, так и к бадегулю, и мадлену.

В результате проведённого исследования была подтверждена обоснованность выделения Д.Н. Анучиным групп артефактов, относящихся к различным хроно-культурным этапам заселения памятника. Была создана электронная база данных, содержащая подробную информацию о каждом предмете. Актуальность работы заключается во введении в научный оборот материалов из раскопок пещеры Плакар второй половины XIX века, которые до этого момента не были должным образом опубликованы. При этом коллекция неоднородна по степени значимости отдельных артефактов, заключающейся в количестве новой информации, способной дополнить археологическую характеристику стоянки. Каменные орудия и продукты расщепления в нашей коллекции относятся к категориям и типам, в большом количестве представленным на памятнике. Изделия из органических материалов встречаются намного реже, некоторые типы представлены одним-двумя предметами, поэтому добавление новых артефактов может изменить состав инвентаря.

Благодарности

Работа выполнена в рамках плановой темы № 121041500329-0.

Каталог Анучина // Научный архив фонда археологии Научно-исследовательского института и Музея антропологии МГУ.

Коллекционная опись №147 // Научный архив фонда археологии Научно-исследовательского института и Музея антропологии МГУ.

Медведев С.П. Палеолитическая коллекция из пещеры Биз (Франция) в археологическом фонде НИИ и Музея антропологии МГУ // Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология, 2020. № 1. С. 102–110.

Медведев С.П., Бужилова А.П. Позднепалеолитическая стоянка Ложери-Бас (Франция) по материалам археологического фонда НИИ и Музея антропологии МГУ // Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология, 2018. № 3. С. 129–148.

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): Замятинский 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 16.12.2021,
принята к публикации 29.12.2021.

Medvedev S.P.

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

THE COLLECTION FROM THE PALAEOOLITHIC HORIZONS OF THE GROTTÉ DU PLACARD AT THE MUSEUM OF ANTHROPOLOGY (LOMONOSOV MOSCOW STATE UNIVERSITY)

Introduction. *The collection from the Palaeolithic site Grotte du Placard (Charente, France) are represented at the Museum of Anthropology (Lomonosov Moscow State University). These artifacts were gathered by Arthur de Maret during his excavation campaigns of 1877-1888. In 1910 D.N. Anuchin bought this assemblage from m-me de Maret. After 150 years of exploration of the Grotte du Placard there were identified 8 chrono-stratigraphic horizons attributed to the Mousterian, to the Middle and Upper Solutrean, to the Badegoulian, and to a good part of the Magdalenian.*

Materials and methods. *The collection consists of 224 items. According to the data from the Scientific archive of the Museum of Anthropology they are divided into 4 units: the Mousterian, the Solutrean, the Magdalenian and the osseous industry (antler, bone, tooth and shell artifacts). Each unit's inventory was studied using typological analysis.*

Results and discussion. *The Mousterian unit is distinctive by the Mousterian points and the side-scrapers. The Solutrean unit is characterized by the shouldered points, the unifacial points and the thin end-scrapers on long blades. The Magdalenian unit is represented by scrapers. The chisel-like tools are typical for the Badegoulian. The osseous industry consists of some items specific for the Magdalenian (pierced baton and eyed needles) and for the Middle Magdalenian (double point and pierced phalanx).*

Conclusion. *Current research affirmed the chrono-cultural characteristic of the artifact assemblages distinguished by D.N. Anuchin. The obtained information was added to the electronic database. This article's timeliness consists of the osseous inventory publication, including antler and bone implements, personal adornments and pieces of portable art.*

Keywords: archaeology; Grotte du Placard; Palaeolithic; France; Mousterian; Solutrean; Magdalenian; collections of de Maret; portable art; pierced phalanx

References

- Katalog Anuchina [Anuchin's Catalogue]. *Nauchnyy arkhiv fonda arkheologii Nauchno-issledovatel'skogo instituta i Muzeya antropologii MGU* [Scientific archive of archaeological depository of Institute and Museum of Anthropology]. (In Russ.).
- Kollektsionnaya opis №147 [Collection inventory №147]. *Nauchnyy arkhiv fonda arkheologii Nauchno-issledovatel'skogo instituta i Muzeya antropologii MGU* [Scientific archive of archaeological depository of Institute and Museum of Anthropology]. (In Russ.).
- Medvedev S.P. Paleoliticheskaja kolekcija iz peshery Biz (Francija) v arheologicheskom fonde NII i Muzeja antropologii MGU [Palaeolithic collection from Bize cave (France) in archeological depository of Anuchin Research Institute and Museum of Anthropology (Moscow State University)]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seria XXIII. Antropologia], 2020, 1, pp. 102–110. DOI: 10.32521/2074-8132.2020.1.115-122. (In Russ.).
- Medvedev S.P., Buzhilova A.P. Pozdnepaleoliticheskaja stojanka Lozheri-Bas (Francija) po materialam arheologicheskogo fonda NII i Muzeja antropologii MGU [Collection from Upper Paleolithic site Laugerie-Basse (France) in archeological depository of Anuchin Research Institute and Museum of Anthropology, MSU]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seria XXIII. Antropologia], 2018, 3, pp. 129–148. DOI: 10.32521/2074-8132.2018.3.129-140. (In Russ.).
- Pétillon 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] *Predmety 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.).
- Breuil H., Obermaier H. Crânes paléolithiques façonnés en coupes. *L'Anthropologie*, 1909, 20, pp. 523–530.
- Delage C. Arthur de Maret and his Excavations of the Cave of Le Placard (1877-1888): A Neglected Moment in the Prehistory of the Charente In: *The Grotte du Placard at 150: New Considerations on an Exceptional Prehistoric Site*. Oxford, Archaeopress, 2018a, pp. 37–44.
- Delage C. Introducing le Placard. In: *The Grotte du Placard at 150: New Considerations on an Exceptional Prehistoric Site*. Oxford, Archaeopress, 2018b, pp. 1–36.
- Fermond J. Stations humaines préhistoriques. Notice sur les différents âges de la pierre et sur l'âge du bronze dans la vallée de la Tardoire. *Angoulême: Imprimerie de la Charente*, 1873.
- García Benito C., Mazo C., Alcolea M. Calling for the deer. An eunuch flute at le Placard? In: *The Grotte du Placard at 150: New Considerations on an Exceptional Prehistoric Site*. Oxford, Archaeopress, 2018, pp. 124–145.
- Jaubert J, 2010 Les archéoséquences du paléolithique moyen en Poitou-Charentes. In: Buisson-Catil J., Primault J. (eds) *Préhistoire entre Vienne et Charente. Hommes et sociétés du Paléolithique (Mémoire XXXVIII)*. Chauvigny, Association des Publications Chauvinoises, 2010, pp. 51–55.
- Maret A. de Fouilles dans la grotte du Placard (Charente). *Bulletin monumental (5e série)*, 1878, VI, p. 42–47.
- Roche J. Stratigraphie de la grotte du Placard (Fouilles 1958-1968). *Bulletins et Mémoires de la Société Archéologique et Historique de la Charente*, 1972, pp. 253–259.

Information about Authors

Medvedev Stanislav P., Researcher,
ORCID ID: 0000-0003-0916-184X; stas-roi@mail.ru.

Крол А.А.¹⁾, Гордеев Ф.И.²⁾, Зайцев Ю.П.³⁾, Семенов Е.В.⁴⁾, Слепченко С.М.⁵⁾,
Толмачева Е.Г.^{6, 7)}

СЕЗОН 2020 ГОДА НУБИЙСКОЙ АРХЕОЛОГО- АНТРОПОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ НИИ И МУЗЕЯ АНТРОПОЛОГИИ МГУ ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА НА ПАМЯТНИКЕ ДЕРАХЕЙБ (РЕСПУБЛИКА СУДАН)

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

²⁾ МГУ имени М.В. Ломоносова, исторический факультет, кафедра этнографии,
Ломоносовский проспект, д. 27, корп. 4, Москва, 119192, Россия;

³⁾ Историко-археологический Музей-заповедник Неаполь Скифский,
ул. Археологическая, д. 1, Симферополь, 295029, Республика Крым, Россия;

⁴⁾ Фонд развития геодезического образования и науки,
Гороховский переулок, д. 4, Москва, 105064, Россия;

⁵⁾ Тюменский научный центр, Института проблем освоения Севера СО РАН,
ул. Малыгина, д. 86, 625026, Тюмень, Россия;

⁶⁾ Центр палеоэтнологических исследований, Новая пл., д. 12, корп. 5, Москва, 109012, Россия;

⁷⁾ Российский православный университет святого Иоанна Богослова,
109012, г. Москва, Новая площадь, д. 12, стр. 3

Материалы и методы. С 12 по 28 февраля 2020 г. состоялся третий сезон исследований на памятнике Дерахейб. Этот сезон проходил в рамках работы Нубийской археолого-антропологической экспедиции НИИ и Музея антропологии МГУ имени М. В. Ломоносова. В ходе сезона были проведены археологические, геодезические и этнографические исследования.

Результаты и обсуждение. В результате археологических исследований были получены важные сведения, которые позволяют предположить, что Северная крепость, представляющая собой важнейший и интереснейший объект на памятнике, функционировала в IX–XIII вв. и, вероятно, была замком местного правителя. Анализ находок, сделанных при просеивании заполнения Помещения 1 Крепости, подтверждает данные письменных источников о том, что средневековый город Аль-Аллаки (на месте нынешнего памятника Дерахейб) был центром торговли. Об этом, в частности, свидетельствует анализ археологического текстиля. Результаты палеопаразитологического анализа демонстрируют некоторые аспекты физического здоровья обитателей Крепости. Работы на Здании 3 (Мечеть) городища Дерахейб выявили остатки пола, залитого раствором на основе туфа, а также базы арочных перекрытий. Важным результатом третьего сезона работ Нубийской экспедиции стало и начало этнографических исследований среди племени бишарин союза племен беджа, обитающего в окрестностях Дерахейба. Исследования, проведенные в сезоне 2020 г., подтвердили перспективность продолжения этнографических работ на памятнике.

Ключевые слова: Нубийская археолого-антропологическая экспедиция; НИИ и Музей антропологии; МГУ имени М.В. Ломоносова; Нубийская пустыня; Судан; Дерахейб; беджа; бишарин



Рисунок 1. Карта, сделанная на основе сервиса Google Планета Земля с указанием основных географических названий, упомянутых в статье

Figure 1. Geographical features mentioned in the article (Map made on the base of the Google Earth image)

Введение

С 12 по 28 февраля 2020 г. состоялся третий сезон исследований на памятнике Дерахейб. Этот сезон проходил в рамках работы Нубийской археолого-антропологической экспедиции НИИ и Музея антропологии МГУ имени М.В. Ломоносова.

Памятник расположен в провинции Красное Море Республики Судан у истоков Вади-аль-Аллаки на расстоянии около 400 километров от Нила и 200 километров от Красного моря (рис. 1, 2). Исследования на памятнике Нубийская экспедиция НИИМА МГУ начала в 2017 г. В ходе сезона 2020 г. были продолжены археологические работы, проведены геодезические и этнографические исследования. Состав экспедиции: Абд аль-Хаи Абд аль-Саи – инспектор Национальной корпорации древностей и музеев; Аль-Назир Тираб Абакер Харун – инспектор Национальной корпорации древностей и музеев, Кроп А.А. – полевой директор экспедиции (НИИ и Музей антропологии МГУ); Самурский К.С. – полевой фотограф (НИИ и Музей антропологии МГУ); Зайцев Ю.П. – археолог (директор Историко-археологического заповедника «Неаполь Скифский» (Республика Крым); Корганов К.А. – археолог (ГМИИ им. А.С. Пушкина); Суджата Чандрасекаран – археолог (Берлинский музей); Яромолевич В.И. – керамист (ИВ РАН); Гордеев Ф.И. – этнограф (МГУ имени М.В. Ломоносова); Герасимов И.В. – этнограф (Восточный факультет СПбГУ); Макеева Н.В. – египтолог (Восточный

факультет СПбГУ); Богданов Д.Ю. – археолог (Восточный факультет СПбГУ); Семенов Е.В. – топограф (Фонд развития геодезического образования и науки).

Раскопки Северной крепости

Были начаты археологические раскопки Северной крепости с целью установления конструктивных особенностей этого объекта (глубина залегания фундамента, высота стен и т.д.), а также установления возможной даты основания Крепости.

Объект Северная крепость (СК) представляет собой фортификационное сооружение квадратной в плане формы 26,50×26,50 м (рис. 3). В более позднее время участок 10×10 м, примыкающий к юго-западной стене СК, был дополнительно обнесен стеной. В центре юго-восточной стены Крепости расположена башня, в которой находится вход, представляющий собой высокий арочный проем. Он открывает доступ во внутреннюю часть башни, где расположен другой более низкий проем, ведущий во внутреннее пространство СК (рис. 4). Углы СК укреплены своеобразными контрфорсами, возведенными для защиты основания крепости от воздействия селевых потоков. Стены СК сложены из плит сланца, уложенных на связующий раствор. Высота наиболее хорошо сохранившейся восточной части юго-западной стены достигает около 10 м.

Внутри СК представляет собой комплекс разновременных построек, перекрытых завалами стен и перекрытий. Вдоль восточного участка юго-западной стены расположены два квадратных помещения, входы в которые представляют собой арочные проемы.

Северная крепость была впервые описана французским инженером Линаном де Бельфоном в 1832 г.: «Ближе к оконечности города, с другой стороны русла, на возвышении, в начале узкого прохода, ведущего в горы, расположены две крепости. Самая большая находится на севере. Она имеет вход на южной стороне в то время, как другая – на северной. Обе построены из необработанного сланца. Эти камни – плоские, они позволяют делать ровные слои кладки; стены очень прочные и толстые. Углы крепости укреплены башнями. Внутреннее



Рисунок 2. Карта Дерахейба с указанием основных археологических объектов памятника.
Сделана на основе сервиса Google Планета Земля
Figure 2. Map of the Deraheib site pointing the location of the main archaeological features



Рисунок 3. Северная (на заднем фоне) и Южная крепости памятника Дерахейб. Фото: К. Самурский
Figure 3. Northern (in the background) and Southern Fortresses of the Deraheib Site. Photo: K. Samurskii

пространство крепости разделено на этажи, что напоминает современные ханы. Перекрытия этажей, построенные из стоек, балок, досок, матов и слоев земли, обвалились; все входные отверстия имели арочную форму» [Linant de Bellefonds, 1868, p. 69-70].

В 1930 г. чиновник английской колониальной администрации в Судане сэр Д. Ньюболд посетил Дерахейб и оставил его описание, опубликованное в 1948 г. [Newbold, 1948, p. 33-34]. Несколько фотографий памятника были, вероятно, посланы итальянскому ориенталисту Уго Моннере де Виллару, который на их основании высказал предположение, что «самый большой из замков, по крайней мере, заслуживает изучения, так как форма той его башни, где расположен вход, очень напоминает постройки Трансиордании и Месопотамии:

Ухайдир, Ашшан, Харан» [Monneret de Villard, 1935, p. 276]¹.

В конце 1980–1990 гг. в ходе работ на памятнике Дерахейб экспедиции Центра изучения восточной пустыни, организованного итальянскими исследователями Альфредо и Анжело Кастильони, фрагмент деревянной балки над входом в крепость был взят для радиоуглеродного датирования. Проведенный анализ дал дату 740 г. [Traveling the Korosko Road, 2020, p. 42-43].

¹ Сам Уго Моннере де Виллар исследовал в 1929-1933 христианские памятники Нубии в рамках спасательной экспедиции, вызванной очередной надстройкой Асуанской плотины. Ученый никогда не был в Дерахейбе. Фотографии Д. Ньюболда были нами обнаружены в архиве У.М. де Виллара в Национальном институте археологии и истории искусств в Риме (Istituto Nazionale di Archeologia e Storia dell'Arte).



Рисунок 4. Вход в Северную крепость.
Фото: К. Самурский
Figure 4. Entrance to the Northern Fortress.
Photo: K. Samurskii



Рисунок 5. Раскопки рядом с входом
в Крепость. Профиль грабительской ямы.
Фото с квадрокоптера: К. Самурский
Figure 5. Excavations Area near the Entrance to
the Northern Fortress. Profile of the Robber's Pit.
Photo from drone: K. Samurskii

По мнению Альфредо и Анжело Кастильоне, Дерахейб был одной из столиц царства блеммиев. Исследователи считали, что после того, как в середине VI в. блеммии были разгромлены царем нобадов Силко, их основной территорией обитания осталась Нубийская пустыня. В этот период их столицей был Дерахейб, где была возведена крепость [Sadr, Castiglioni, Al., Castiglioni, An. 1999, p. 55].

В третьем сезоне работ Нубийской экспедиции НИИ и Музея антропологии МГУ рядом с башней в центре юго-западной стены, в которой располагался вход в крепость, была произведена зачистка стратиграфического разреза (рис. 5). Здесь в 2000-е гг. с помощью строительной техники грабители вырыли глубокий котлован. Их целью, вероятно, было обрушение стены, что открыло бы вход во внутренние помещения Крепости. Однако наткнувшись на подпорную стену, которая укрепляет фундамент, и разобрав лишь незначительный фрагмент кладки, грабители остановились. Нами был расчищен «заплывший» грабительский котлован, что позволило выявить наличие подпорной стены. Кроме того, был зачищен один из бортов котлована, который позволил проследить строительную историю памятника (рис. 6).

Описание слоев в стратиграфическом разрезе:

Слой 0: однородный слой делювия и мелких камней. Имеет светло-серый цвет. Вероятно, представляет собой делювиальные отложения. На нем стоит первый ряд кладки башни. Яма под фундамент не обнаружена.

Слой 1 (плотность около 50 см): образовался, вероятно, в ходе строительства или ремонта крепости – строительный мусор (отес).

Слой 2 (плотность около 20 см): линза пепла, фрагменты глиняной обмазки, керамика.

Слой 3 (плотность около 30 см): плотный слой аллювия без включения культурных отложений. Вероятно, подсыпка под пандус или надувы песка.

Слой 4 (плотность около 30 см): мощный пандус, переходящий в ступени внутри проема.

Слой 5 (80–100 см): слой, образовавшийся в период разрушения крепости: аллювий, крупные и мелкие обломки сланца, которые очевидно происходят из кладки примыкающей к башне стены.

В слое 2 была найдена сильно окисленная монета. После реставрации² выяснилось, что медная монета представляет собой фельс египетского правителя Ахмеда Ибн Тулуна (868-884), отчеканенный в Египте в 258 г. по хиджре, что

² Реставрация монеты была выполнена сотрудником реставрационного отдела ГМИИ имени А.С. Пушкина Ю.А. Ворониным.

соответствует 871/2 г.³ (рис. 7). Интересно, что найденная монета относится к первому чекану, выпущенному Ибн Тулуном после того, как в 258 г. он получил контроль над финансами Египта [Grabar, 1957]. Благодаря этой находке нам удалось датировать слой, связанный со строительством (или перестройкой) крепости.

Таким образом, находки из слоя 2, в первую очередь фельс Ибн Тулуна позволяют нам предположить, что не ранее 258 г. по хиджре, когда был отчеканен фельс Ибн Тулуна, но не позднее 323 г. по хиджре/935 г., когда были отчеканены первые монеты Мухаммада ибн-Тугаджа из династии Ихшидидов, Северная крепость была либо возведена, либо отремонтирована. Ряд наблюдений, однако, позволяет нам предполагать, что Северная крепость, равно как и Городище были отстроены одновременно по единому плану и в едином архитектурном стиле. Произошло это, вероятно, во второй половине IX в.⁴

Второй участок работ находился у прямоугольного (55×65 см) сквозного проема в центре северо-западной стены Северной крепости. Под этим проемом был устроен холм грабительского выброса из Помещения I, расположенного внутри Крепости (рис. 8). Судя по пачке египетских сигарет «Клеопатра», грабители действовали здесь в 2005 г. Выброс был тщательно просеян через несколько сит, после чего было принято решение выбрать грабительский перекоп внутри Помещения I, что позволило получить важную информацию о времени использования Северной крепости и характере ее функционирования.

Помещение I имеет прямоугольную форму. Расчищена на всю длину лишь северо-восточная стена. Высота помещения более 3 м. Однако конструкцию потолка проследить не удалось. Под основным проемом – «окном» в северо-западной стене Помещения находится прямоугольная ниша 45×40 см, перекрытая сверху мощной сланцевой плитой. Функциональное назначение этой ниши не установлено. Вся южная часть помещения заполнена слоями разнородного мусора (рис. 9, 10).

³ Мы благодарим научного сотрудника Института востоковедения РАН Е.Ю. Гончарова за прочтение легенды монеты и ее идентификацию.

⁴ Вопрос о времени возведения основных построек памятника Дерахейб будет предметом отдельной статьи.

Дерахейб 2020
Северная крепость
Юго-восточная стена
Вход в башню
Профиль грабительской ямы

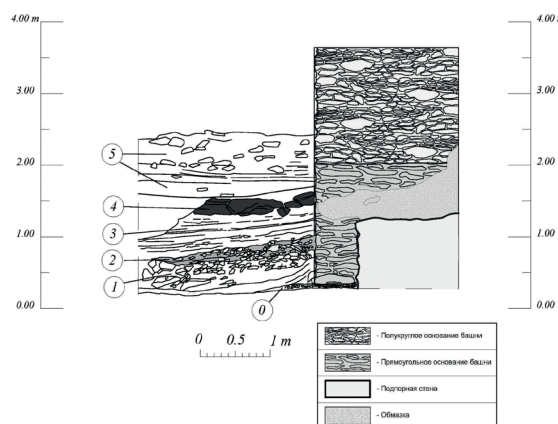


Рисунок 6. Вход в Северную крепость и профиль грабительской ямы. Чертеж: Н. Решетникова

Figure 6. Entrance to the Fortress and Profile of the Robber's Pit. Drawing by N. Reshetnikova



Рисунок 7. Фельс Ибн Тулуна 258 АН. (871/2 г.). Фото: А. Кроп

Figure 7. Fels of Ibn Tulun 258 AH (871/2 CE). Photo: A. Krol

Описание слоев заполнения Помещения I:

Слой 1: слой включает пористую плотную массу (фекалии) и фрагменты отщепов сланца;

Слой 2: прослойка темной пористой массы (фекалии);

Слой 3: рыхлая пористая глина (лёсс), фрагменты штукатурки, керамики, костей животных;

Слой 4: тот же, что и слой 2;

Слой 5: слой лёсса (комковатая, рыхлая структура), куски штукатурки, угли, кости животных, большое содержание керамики;



Рисунок 8. Прямоугольный сквозной проем в центре северо-западной стены Северной крепости до (1) и после (2) просеивания холма грабительского выброса. Фото: К. Самурский
 Figure 8. Rectangular opening in the center of the northwestern wall of the Northern Fortress before (1) and after (2) sifting of the Room I feeling. Photo: K. Samurskii

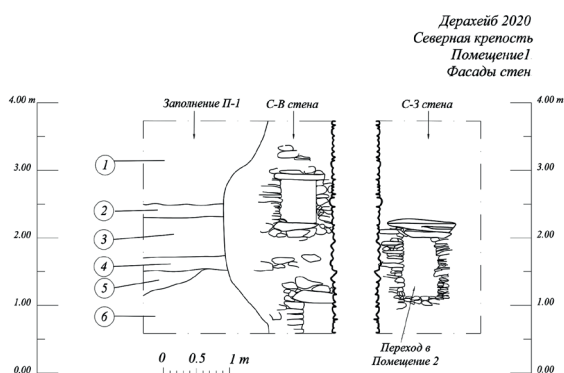


Рисунок 9. Профили северо-западной и северо-восточной стен Помещения I.
 Чертеж: Н. Решетникова
 Figure 9. Profiles of the NW and NE walls of the Room I. Drawing: N. Reshetnikova

Слой 6: комковатый, слежавшийся лёсс, небольшое количество керамики, много углей и костей животных.

Находки из грабительского выброса и перекота условно делятся на следующие группы:

1) Керамика

В керамическом материале доминируют три типа:

- так называемая керамика восточной пустыни (Eastern Desert Ware). Этот тип керамики датируется IV–VI вв. и ассоциируется с населением Восточной и Нубийской пустынь [Barnard, 2008] (рис. 11). Носителями этой керамической традиции обычно считают блеммиев.

- так называемая асуанская керамика (рис. 12.1);

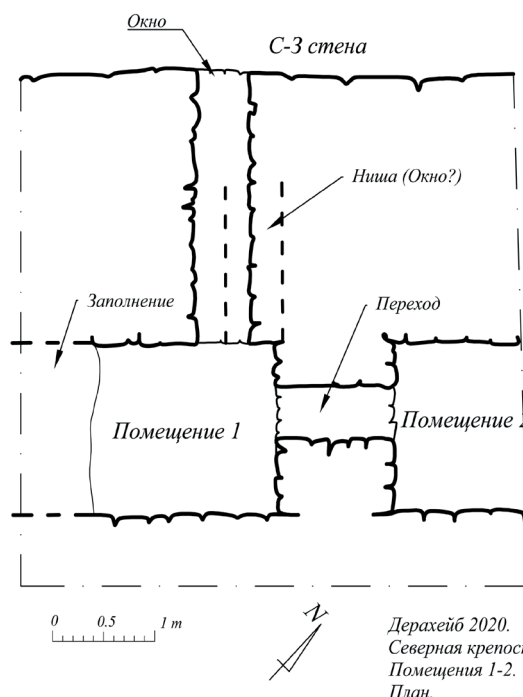


Рисунок 10. План Помещения I и Помещения II Северной крепости. Чертеж: Н. Решетникова
 Figure 10. Planum of the Room I and Room II. Drawing: N. Reshetnikova

- поливная керамика (рис. 12.2);

2) Предметы, связанные с бытом обитателей Крепости (рис. 13)

- украшения (бусины, серьга) (рис. 13.1);
- предметы личной гигиены (расческа, палочки для чистки зубов)

- фрагменты изделий из стекла;
- фрагменты бумаги с арабской вязью (рис. 13.2);

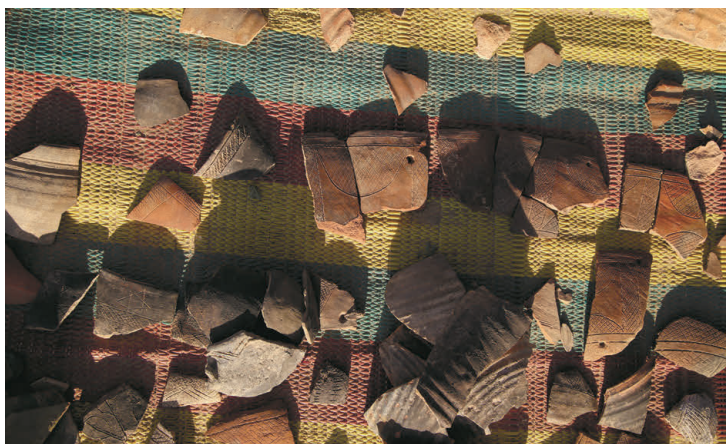
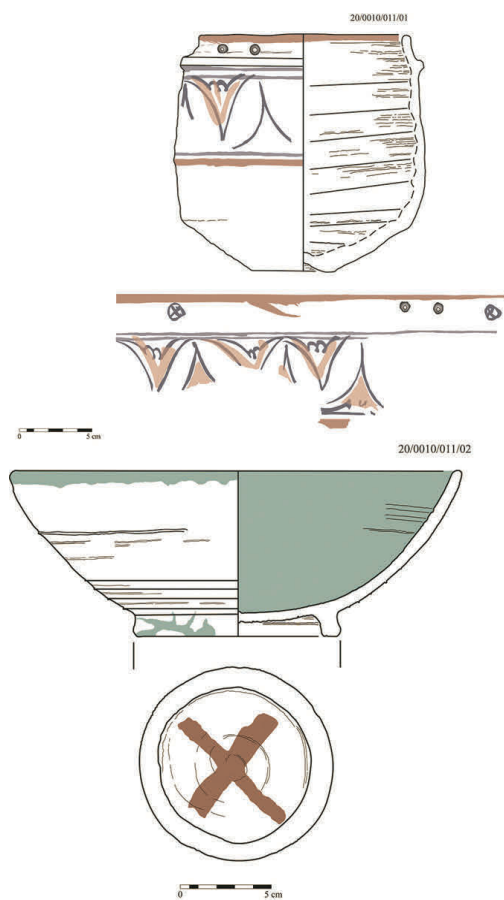


Рисунок 11. Керамика, найденная при расчистке заполнения Помещения I.

Фото: К. Самурский

Figure 11. Sherds which were discovered in the Room I of the Northern Fortress. Photo: K. Samurskii



1



2



Рисунок 12. Горшок с короткой шейей (1). Орнамент типичен для так называемой асуанской керамики сер. IX-X вв. Миска на кольцевом поддоне (2). IX-X вв. Рисунки: В. Ярмолович, фото: К. Самурский

Figure 12. Necked jar with typical Aswan ware ornament (1). Middle of 9th – 10th c. CE (?). Glazed bowl (2) 9th – 10th c. CE. Drawing: V. Yarmolovich, Photo: K. Samurskii



Рисунок 13. Украшения (бусины, серьга) (1). Фрагменты бумаги с арабской вязью (2). Костяное пряслице (3). Фрагменты настенной резьбы по туфу (4). Бронзовая чаша (5). Декоративные наклейки на мебель (?) (6). Фото: К. Самурский

Figure 13. Jewelry (beads, earring) (1). Fragments of paper with Arabic script (2). Spinning wheel made of bone (3). Fragments of wall carvings on tuff (4). Bronze Bowl (5). Furniture hardware (?) (6).

Photo: K. Samurskii

- текстиль⁵, предметы, связанные с ткачеством (костяное пряслице) (рис. 13.3);
- кожаные изделия;
- предметы, плетеные из растительных волокон;
- растительные остатки;
- фрагменты настенной резьбы по туфу (рис. 13.4);
- бронзовая чаша (рис. 13.5);
- декоративные наклейки на мебель (?) (рис. 13.6).

Отдельный и многочисленный тип находок составляют кости животных. Также в большом количестве встречаются угли и пористые, черные фрагменты органики, которые оказались человеческими фекальными массами⁶.

Вероятно, что на завершающем периоде существования Северной крепости Помещение I

использовалось для выброса разнородного мусора и содержимого отхожих мест.

Исходя из характера обнаруженных предметов, нами была сформулирована гипотеза о том, что Северная крепость являлась, скорее, замком местного правителя, а не крепостью с гарнизоном.

Это мнение подтверждает и пассаж из сочинения географа Йākūта (1179–1229) «Алфавитный перечень стран»: «Ал-‘Аллākī – крепость в стране буджа [расположенной] на юге земли Египта. Близ него, между Ал-‘Аллākī и городом Асуан, на обширном пространстве находится золотой рудник. Человек копает землю, и если что-либо в ней найдет, то часть находки принадлежит копающему, а часть – султану ал-‘Аллākī. А он человек из племени ханифа из группы раби‘а. Между Ал-‘Аллākī и А‘йзāбом восемь переходов» [Древние и средневековые источники по этнографии и истории Африки южнее Сахары. Арабские источники X–XII веков 1985, с. 142].

⁵ См. далее отчет Е.Г. Толмачевой об исследовании обнаруженных фрагментов текстиля.

⁶ См. далее отчет С.М. Слепченко о проведенном археопаразитологическом исследовании.



Рисунок 14. Раскопки в Здании 3 (Мечеть). Фото с квадрокоптера: К. Самурский
 Figure 14. Excavations Area in the Building 3 (Mosque). Photo from drone: K. Samurskii

Раскопки Здания 3 (Мечеть)

В сезоне 2020 были продолжены исследования Здания 3 (рис. 14). Раскопки этого объекта были начаты в 2018 г. [Крол с соавт., 2019, с. 137-138]. Было предположено, что Здание 3 представляет собой пятничную мечеть города Аль-Аллаки на том основании, что это самое большое строение городища (29×16 м); имеет характерный для ранних мечетей гипостильный архитектурный план, внутреннее пространство здания делилось на почти равные части: открытый двор и крытую молитвенную часть, примыкающую к стене с нишей, указывающей на Мекку (михраб). Подобный выступ (ниша) расположен в середине восточной стены Здания 3. Стратиграфическая траншея, заложенная внутри Здания 3 в 2018 г., выявила хорошо сохранившийся пол. Анализ материала показал, что пол сделан из измельченного туфа, запасами которого изобилуют окрестные горы. Строители Аль-Аллаки смешивали его с водой и использовали получившуюся массу для заливки полов, в качестве связующего материала при кладке стен, мощении дорог; для оштукатуривания стен, декорирования помещений (им обмазывали стены, а затем вырезали в туфе декоративные элементы) [Кандинов, Крол, 2021]. Раскопки 2018 г. выявили завалившееся арочное перекрытие,

сложенное на туфе из сланцевых плит, основание и базу арки.

В сезоне 2020 г. был разбит раскоп 4×4 м на границе открытого двора и крытой части Здания 3 (рис. 14). Раскопки выявили основание арки и каменный завал из плит сланца, вероятно, составлявших одну из арок. Пол, залитый из туфа, был прослежен как на крытой, так и на открытой части Здания 3.

Геодезические работы, аэрофотосъемка

Для начала систематических раскопок на памятнике необходимо было заложить реперные точки, провести топографическую съемку и создать высокоточную 3D-модель памятника с целью последующего моделирования исторического ландшафта Дерахейба в том виде, в котором он существовал в различные периоды бытования памятника.

В сезоне 2020 г. была заложена опорная геодезическая сеть на объекте в количестве пяти реперов. Определение координат реперов проводилось спутниковым методом в системе координат WGS84 UTM36N и эллипсоидальной системе высот. Точность координат, СКО составляет не более 5 см в плане и высоте.

Были проведены аэрофотосъемочные работы:

– Масштаб 1:2000, на окружающей территории площадью 100 га, с получением цифровых аэрофотоснимков с пространственным разрешением 7 см/пиксель. Высота съемки 200 м, продольное перекрытие 80%, поперечное перекрытие 60%. Цветность: RGB. Формат файлов: JPG.

– Масштаб 1:500, на участках археологических раскопок общей площадью 15 га с получением цифровых аэрофотоснимков с пространственным разрешением 3 см/пиксель. Высота съемки 80 м, продольное перекрытие 80%, поперечное перекрытие 60%. Цветность: RGB. Формат файлов: JPG.

– Перспективная аэрофотосъемка крепостей для построения их 3D-моделей с пространственным разрешением аэрофотоснимков 1–2 см/пиксель. Высота съемки 15–30 м, наклон камеры от 35° до 75° от нормали. Цветность: RGB. Формат файлов: JPG.

Геодезическая привязка аэрофотосъемочных работ была выполнена от заложенных реперов.

Точность координат центров фотографирования, СКО, не превышала 5 см в плане и высоте.

Фотограмметрическая обработка полученных цифровых аэрофотоснимков выполнялась с использованием координат центров фотографирования и контролем по маркированным реперам. В результате фотограмметрической обработки была получена растровая цифровая модель местности, построением по ней ортофотопланов масштабов 1:2000 – 100 га и 1:500 – 15 га. По классифицированному облаку точек была построена цифровая модель рельефа, соответствующая по точности сечению рельефа 1 м. По плотному облаку точек была построена TIN модель и текстурами с разрешением 10 см/пиксель общей площадью 100 га.

Этнографические исследования

В ходе третьего сезона работ экспедиции была проведена оценка перспектив и специфики этнографических исследований беджа в Судане. Первый полевой опыт был получен в Вади-аль-Аллаки с беджа, проживающими вблизи истори-

ческого памятника Дерахейб. Как было установлено в ходе общения с коренным населением региона, они идентифицируют себя как беджа племени (قبيلة) бишарин, клана (بطن) алиаб.

Был установлен контакт с представителями трех семей (عيلة). Глава одной из них – Али и его сын дали важную информацию об устройстве поселения беджа бишарин. Экспедицией был составлен план деревни с обозначением жилых (мужского и женского дома) и хозяйственных построек.

Со слов Али-старшего можно сделать вывод о достаточно высоком уровне мобильности населения горной долины. Так, Али часть года проводит в ближайшем населенном пункте, а в Вади-аль-Аллаки спускается в разгар сезона выпаса скота.

Климат долины позволяет бишарин алиаб заниматься разведением коз и верблюдов (рис. 15.1, 15.2). Однако, по словам респондента, семьи клана алиаб не имеют возможности селиться компактно, что связано с недостаточным количеством корма для скота и питьевой воды в одной долине. Несмотря на то, что представители одного клана разделяют горные цепи, они поддерживают связь и групповую идентичность. В долине Вади-аль-Аллаки располагается средневековый (со слов беджа) колодец, обеспечивающий питьевой водой проживающие здесь семьи. Можно предположить, что подобные источники воды играют определяющую роль в выборе места для поселений и в других вади северо-востока Судана.

Таким образом, были выявлены следующие специфические особенности этнографии беджа Судана. Во-первых, поселения тех из них, кто ведет традиционный кочевой образ жизни, очень разрежены и не образуют полноценные населенные пункты – деревни. Они представлены скорее временными кочевыми стоянками, постройки которых сложены из ветвей акаций и покрыты шкурами и тканью (рис. 15.3, 15.4). Такие «стоянки» беджа могут быть удалены друг от друга на многие километры, что, однако, не мешает беджа одного племени и клана поддерживать контакт между собой. Все это не позволяет вести традиционное этнографическое исследование, в котором ученый работает с какой-либо конкретной относительно многочисленной общиной, проживающей компактно. Второй важной



Рисунок 15. Беджа из племени бишарин (1). Фото: Ю. Макаренко. Бишарин у колодца рядом с Дерахейбом (2). Фото: К. Самурский. Одно из строений поселения бишарин в окрестностях Дерахейба (3). Фото: К. Самурский. Поселение бишарин (4). Фото: К. Самурский
 Figure 15. Beja from the Bisharin Tribe (1). Photo: Y. Makarenko. Bisharin in the well near the Deraheib Site (2). Photo: K. Samurskii. One of the huts of the Bisharin in vicinity of Deraheib (3). Photo: K. Samurskii. Bisharin village (4)

особенностью, выявленной в ходе получения первого полевого опыта в регионе, является закрытость сообществ беджа от чужаков и контроль за доступом к информации. Эта особенность неоднократно отмечалась и в литературе. Беджа являются этническим меньшинством Судана, их политические лидеры – шейхи – зачастую выступают в оппозиции центральным властям. Это традиционное противостояние «периферии» беджа «центру» сохраняется и по сей день. Закрытость сообществ беджа несколько затрудняет этнографические исследования. Иерархичность общества беджа предполагает, что разговор с незнакомцем-чужаком на темы, потенциально угрожающие семье и общине человека, должен быть санкционирован шейхом. Из этого следует, что проникновение в общество беджа «снизу» для исследований практически невозможно, для изучения этой этнической общности необходимо «заходить в поле» «сверху». В-третьих, как уже было упомянуто, существуют

городские сообщества беджа, которые зачастую поддерживают тесный контакт с населением «сельской» местности. Было установлено, что одна из крупнейших общин беджа находится в городе Порт-Судан.

Все эти наблюдения и выводы имеют важнейшее значение для стратегии дальнейших исследований. В следующем полевом сезоне предполагается наладить контакт с городскими общинами беджа Порт-Судана. Предполагается, что это позволит не только расширить понимание места сообществ беджа в общественной жизни Судана, но и наладить необходимые контакты с «верхушкой» сообществ беджа, для того чтобы легитимировать в глазах «простых» представителей этой этнической антропологические исследования.

Были сделаны первые шаги в разработке научной гипотезы и решении поставленных задач, а также их корректировка с учетом реалий поля. По наблюдениям и данным «разведки поля»

можно сделать вывод, что обозначенная проблема «удаленности» весьма перспективна для исследования на примере сообщества беджа и способна привести репрезентативный эмпирический материал в антропологическую науку.

Главным результатом этнографических исследований Нубийской археолого-антропологической экспедиции сезона 2020 г. стало установление контакта с коренным населением Вади-аль-Аллаки, а также сравнение той информации, которая содержится в антропологической литературе о беджа, с эмпирическим материалом, полученным в ходе полевых наблюдений и общения с респондентами в Нубийской пустыне. Последнее особенно важно для выработки стратегии дальнейших исследований, поскольку позволило оценить реальные возможности полевой работы в Судане и разработать более эффективные методы работы в столь специфическом поле.

Изучение археологического текстиля

Во время сезона 2020 г. в середине юго-западной стены, рядом с «окном» в стене, в грабительском выбросе среди прочих находок было обнаружено около 140 фрагментов археологического текстиля, из которых нами был изучен 131 фрагмент.

При работе с тканями были использованы стандартные методики, адаптированные под особенности текстильного материала из Египта и Судана [Орфинская, Толмачева 2020; Орфинская, Толмачева 2016, Tolmacheva 2017]. Работа по изучению тканей проводилась в несколько этапов. На первом этапе была произведена сортировка всего массива находок в соответствии с их основными технологическими параметрами. Каждому обладающему отличными от других характеристиками фрагменту ткани был присвоен свой номер. После этого проводилось техническое описание тканей: определение природы волокна (лен, хлопок, шерсть, шелк), типа текстильных переплетений, направления и степени крутки нити, диаметра нитей и т. п., фиксировалось наличие кромок, швов, особенностей декора, следов вторичного использования. Для определения природы волокна были взяты образцы и проведены исследования методом микроскопии. Также были взяты образцы

для определения красителя⁷. Все ткани были сфотографированы до и после реставрации, в том числе были выполнены специальные микрофотографии с использованием текстильной лупы (увеличение 1:10).

После проведения исследовательских работ (в ряде случаев, в зависимости от степени сохранности, и в процессе) будут проведены реставрационные и консервационные работы, после чего коллекция тканей будет возвращена в Судан для хранения в национальном музее Хартума. В настоящее время работы над изучением тканей еще не завершены, не все объекты до конца описаны и исследованы, поэтому выводы и замечания, изложенные в данной публикации – предварительные.

Основная классификация и описание любого текстиля начинается с определения природы волокон. Коллекция тканей, обнаруженных в Дерахейбе, необыкновенно разнообразна (рис. 16.1), что вполне объяснимо, учитывая географическое положение памятника. Большинство находок (около 57%) составляют хлопковые ткани. Довольно много фрагментов шерстяных тканей (около 17%). Предварительные исследования свидетельствуют о наличии тканей, сотканых из овечьей и козьей шерсти, один из фрагментов, предположительно, был изготовлен из верблюжьей шерсти. Также, как и на других нубийских средневековых памятниках, процент льняных тканей, в отличие, например, от египетского материала, довольно невелик – 11%. Обращает на себя внимание наличие изделий из шелка, что опять-таки не случайно, учитывая значение Дерахейба в качестве перекрестка торговых и караванных путей. Было найдено всего 10 фрагментов шелковых тканей (около 7%), четыре из которых, предположительно, могли относиться к одному изделию. Также были обнаружены ткани из смешанных волокон: 5% от общего числа находок составили изделия из льна и хлопка, по 1,5%, соответственно, из льняных и шерстяных и хлопковых и шерстяных волокон. Один фрагмент gobеленовой вставки был изготовлен из хлопковых (основа) и шелковых нитей (уток).

⁷ В настоящий момент исследования тканей еще ведутся, подробные результаты всех работ будут опубликованы в специальной работе.

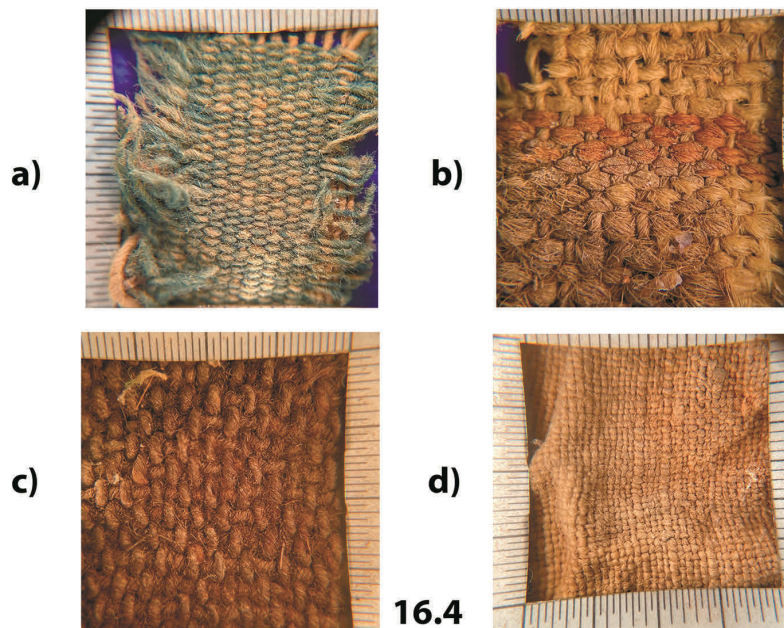
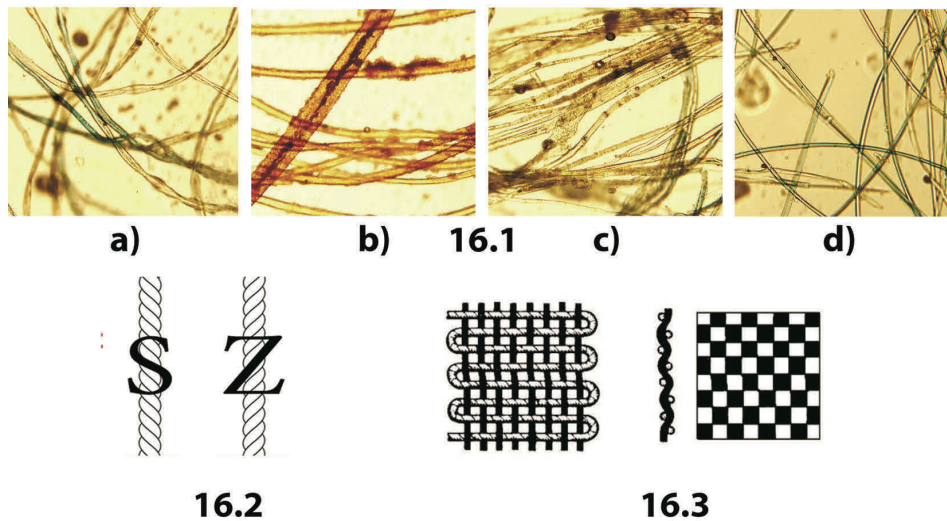


Рисунок 16.1. Волокна тканей под микроскопом: а) хлопок (№ 2020/0001/002/026), б) шерсть (№ 2020/0001/002/006), с) лен (№ 2020/0001/002/052), д) шелк (№ 2020/0001/019). Фото: Е. Толмачева

Рисунок 16.2. Виды крутки нитей

Рисунок 16.3. Схема полотняного переплетения

Рисунок 16.4. Ткани с уточным застилом и сбалансированные ткани: а) хлопок с преобладанием нитей утка (№ 2020/0001/002/026), б) шерсть с преобладанием нитей утка (№ 2020/0011/002/05), с) лен сбалансированный (№ 2020/0001/002/005), д) шерсть сбалансированная (№ 2020/0001/002/010). Фото: Е. Толмачева

Figure 16.1. Fibers under the microscope: a) cotton (No. 2020/0001/002/026), b) wool (No. 2020/0001/002/006), c) flax (No. 2020/0001/002/052), d) silk (No. 2020/0001/019).

Photo: E. Tolmacheva

Figure 16.2. Types of yarn twisting

Figure 16.3. Scheme of tabby weave

Figure 16.4. Weft-faced and balanced tabby weave: a) weft-faced cotton (No. 2020/0001/002/026), b) weft-faced wool (No. 2020/0011/002/05), c) balanced linen (No. 2020/0001/002/005), d) balanced wool (No. 2020/0001/002/010). Photo: E. Tolmacheva



17.1



17.2

Рисунок 17.1. Фрагмент гобеленовой вставки с растительным декором и арабской надписью. Хлопок. Шелк.

(№ 2020/0001/002/027). Фото: К. Самурский

Рисунок 17.2. Фрагмент шелковой ткани в технике лампас (№ 2020/0001/002/068).

Фото: К. Самурский

Figure 17.1. A fragment of a tapestry insert with a floral decoration and an Arabic inscription. Cotton. Silk. No. 2020/0001/002/027). Photo: K. Samurskii

Figure 17.2. A fragment of a silk fabric in the lampas technique (No. 2020/0001/002/068).

Photo: K. Samurskii

Остановимся на некоторых технологических аспектах прядения и ткачества и основных способах декорирования тканей. Как известно, скручивание нитей в процессе прядения (по направлению крутки нитки) бывает правым (Z) и левым (S) (рис. 16.2). Для Египта и Нубии, начиная с фараоновского времени и большую часть средневековья, были характерны нити S-крутки, вне зависимости от типа волокон. Напротив, на Ближнем Востоке, в Индии, Передней Азии, на Кавказе преобладали ткани с круткой Z. В тканях из Дерахейба для льняных тканей преобладает

S-крутка. Также S встречается и в шерстяных тканях, вероятно, в основном, в местных, более грубых, нубийских. Для импортных шерстяных тканей характерна крутка Z. В большей части хлопковых изделий – Z-крутка, шелк – без крутки или слабая Z.

Если говорить о типах текстильных переплетений, то для подавляющего большинства тканей характерно полотняное переплетение (рис. 16.3), т. е. самый простой вид переплетения, в котором нити основы и утка перекрывают друг друга в каждых двух последовательных перекрытиях. Встречается также несколько гобеленовых вставок (рис. 17.1). Одной из самых любопытных находок стала шелковая ткань с декором в виде восьмиконечных звезд и изображениями птиц (рис. 17.2), сотканная в технике лампас, т. е. относящаяся к числу т. н. сложных тканей, которые имеют две основы и две или более систем нитей утка. Появляется эта техника в XI в., а наличие некоторых технологических особенностей, которые фиксируются на шелковой ткани из Дерахейба, позволяет предположить, что ткань была создана тогда, когда техника только складывалась, и это позволяет датировать ткань XI–XII вв. Наличие определенных аналогий (например, шелковые ткани из Кливлендского музея искусств, инв. № 1986.90, инв. № 1983.128) позволяют отнести ткань из Дерахейба к группе т.н. буидских шелков.

В зависимости от преобладания той или иной системы (утка или основы) текстильные находки из Дерахейба относятся либо к группе с преобладанием нитей утка (уточный застил) – это шерстяные, хлопковые и шелковые ткани, либо к т. н. сбалансированным тканям (приблизительно равное количество нитей основы и утка) – хлопковые, льняные и часть шерстяных тканей (рис. 16.4).

Основной показатель качества тканей – толщина нитей и плотность (т. е. количество нитей утка и основы на 1 см²). Среди текстильных находок Дерахейба встречаются ткани самого разного качества – от фрагментов роскошных шелков до грубых хлопковых и шерстяных тканей, которые использовались в хозяйстве или являлись предметами т. н. интерьерного текстиля.



18.1



18.2

Рисунок 18.1. Фрагмент хлопковой ткани с крашением в технике набойки или по резерву (№ 2020/0001/002/012). Фото: Е. Толмачева

Рисунок 18.2. Льняной мешочек с вышитой шелком арабской надписью (№ 2020/0001/019).

Фото: К. Самурский

Figure 18.1. Resist dyeing cotton textile (No. 2020/0001/002/012). Photo: E. Tolmacheva
Figure 18.2. A linen bag with an Arabic inscription embroidered with silk (No. 2020/0001/019).

Photo: K. Samurskii

Среди археологического текстиля из Дерахейба встречается довольно много декорированных тканей. Это как декор, выполненный в процессе тканья: введение цветных нитей утка или основы (клетка, полоска), гобеленовые вставки, так и после того, как ткань снята со станка – крашение. Среди окрашенных тканей обращает на себя внимание группа хлопковых тканей с Z-круткой, на которые декор нанесен в технике набойки или по резерву (рис. 18.1). Та-

ким тканям существует довольно много аналогий среди археологических находок в Египте (Фустат, Кусейр-аль-Кадим), Нубии, на Ближнем Востоке и в Палестине. В основном относятся они к мамлюкскому времени (XIII–XVI вв.). Однако исследования с использованием методов радиоуглеродного датирования показали, что самая ранняя зафиксированная дата – XI в. [Vagnes 1997], что вполне соответствует датировкам тканей из Дерахейба. Судя по техническим характеристикам подобного рода текстильных находок из Дерахейба, можно предположить, что они относятся к числу индийского импорта.

Интересен вопрос функционального назначения обнаруженных текстильных фрагментов. Большинство тканей из Дерахейба – мелкие фрагменты, размером от 1 на 2 см, до 5 на 7,8 см. Довольно много отдельных нитей, или фрагментов бахромы. Есть также и ткани, разорванные на длинные, достаточно узкие полоски, которые могли вторично использоваться в качестве, например, завязок. Несмотря на то, что лоскуты тканей малы по размеру, большинство из них единичны, практически нет больших фрагментов, распавшихся на несколько маленьких. Встречаются также достаточно большие фрагменты хлопковых тканей со швами, вероятно, остатки одежды (туники, рубахи). Среди прочих фрагментов находок обращает на себя внимание единственный целый объект – прямоугольный льняной мешочек с вышитой шелком арабской надписью (рис. 18.2), вероятно, переиспользованный тираз.

Итак, предварительное изучение текстильных находок из Дерахейба свидетельствует, что археологические ткани, обнаруженные на памятнике, очень разнообразны. Несмотря на преобладание хлопковых тканей, встречаются и шелковые ткани, относящиеся к роскошным, статусным вещам. Достаточно много предметов импорта. Обращает на себя внимание небольшой размер сохранившихся фрагментов, их единичность. Предварительная датировка текстильного комплекса – XI–XII вв. Дальнейшее изучение коллекции может дать ответ на вопросы о функциональном назначении обнаруженных тканей, общем характере текстильного «депозита», соотношении импортных и локальных текстильных изделий, уточнить дату.

Предварительные результаты археопаразитологического анализа проб грунта из Северной крепости

В последние десятилетия во всем мире археопаразитология приобретает широкое распространение как перспективный метод опосредованного изучения условий жизни древнего населения различных территорий [Ferreira 2011, Ferreira 2013, Goncalves et al., 2002, Hugot et al. 2014]. Связано это с тем, что обнаружение яиц кишечных паразитов в образцах грунта из области таза, полученных при раскопках человеческих погребений (пробах почвы, копролитах и т.д.), является прямым источником информации о питании, образе жизни, состоянии здоровья, миграциях древних популяций и т.д. [Araújo et al 2008, Ferreira 2011, Reinhard 1992, Bouchet 2003, Le Bailly 2010]. На территории Африки палеопаразитологические исследования являются редкостью и проведены лишь на единичных египетских мумиях и пробах грунта с поверхности крестцов погребенных могильника Абу-Эртейла.

Целью данной работы явилось археопаразитологическое исследование проб грунта из погребений могильника Дерахейб (Судан).

Материалы и методы

Для исследования получено шесть образцов массой в среднем от 40 до 80 грамм. Грунт был промаркирован и герметично упакован в полевых условиях.

В лабораторных условиях, к сухой пробе грунта массой около 20 г, помещенной в химический стакан объемом 800 мл, добавлялся 10% раствор соляной кислоты для удаления карбонатов. Далее, к отмытой дистиллированной водой пробе, добавлялся 0,5% раствор трисодиума фосфата (Na_3PO_4). Химические стаканы с пробами накрывались фильтровальной бумагой, через одну неделю сливалась надосадочная жидкость. Осадок пропускать через сито с диаметром ячеек 200 μm . Сепарацию проб проводили в центрифужных пробирках. Осадок собирали многократным центрифугированием в течение 7 минут (1500 оборотов в минуту). Далее к пробе последовательно добавлялись плавиковая кислота (HF) и «тяжёлая» жидкость. Осадок отмылся и к пробам добавлялся глицерин. Для

каждой пробы следовало приготовить не менее 20 микропрепаратов, как это рекомендовано стандартными методами [Araújo 1998, Reinhard 1986.]. Микроскопирование проводилось при помощи микроскопов AxioSkop 40 и MicMed 2 var.2. с увеличением в 80 и 400 раз. Для измерения использовали программы AxioVision 4.6 и Score Photo 3.0.

Результаты и выводы

В связи со слабой насыщенностью проб органическим материалом просмотрено 20 микропрепаратов с каждого образца.

Обнаружена пыльца и различные палиноморфы, что указывает на правильное приготовление проб.

Яйца кишечных паразитов трех видов были обнаружены при исследовании образца №3187 (Дерахейб - 21.02.2020 Грабительский перекоп из помещения 1. Северная крепость).

Яйца первого типа имели удлинённую, бочкообразную форму со стенкой с двойным контуром. Внутреннее содержимое и характерные мукоидные пробки на полюсах всех яиц отсутствовали. Размеры наиболее целых яйца составили $54,25 \pm 0,46 \mu\text{m} * 22,75 \pm 0,46 \mu\text{m}$. Основываясь на вышеперечисленных морфологических и морфометрических признаках, обстоятельстве находки, мы предполагаем, что яйца принадлежат виду *Trichuris* sp. [Ash & Orihel 2007] (рис. 19.1).

Яйца второго типа имеют овальную форму, светло-коричневый цвет и «крышечку». Средний диаметр обнаруженных яиц составил $50,16 \pm 0,23 \mu\text{m} * 32,19 \pm 0,38$. Основываясь на вышеперечисленных морфологических признаках, пока мы воздерживаемся от точного определения видовой/родовой принадлежности обнаруженных яиц. В тоже время, это могут быть яйца цестод и трематод (рис. 19.2).

Яйца третьего типа имели коричневый цвет, сферическую форму и толстую радиальную исчерченную оболочку. Диаметр яиц в среднем составлял $35,3 \mu\text{m} * 30,7 \mu\text{m}$. Данные морфологические признаки позволяют предположить принадлежность этих яиц роду *Taenia* sp. [Ash & Orihel 2007] (рис. 19.3).

Яиц паразитов в пробах грунта из остальных погребений не обнаружено. Контрольные пробы стерильные.

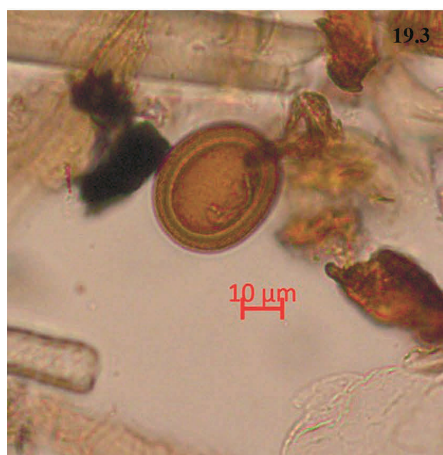


Рисунок 19.1 Яйцо кишечного паразита *Trichuris* sp.

Рисунок 19.2 Яйцо кишечного паразита предположительно цестод или трематод

Рисунок 19.3 Яйцо кишечного паразита (цепня) *Taenia* sp.

Figure 19.1 Egg of the *Trichuris* sp.

Figure 19.2 Egg of cestodes or trematodes

Figure 19.3. Egg of the *Taenia* sp.

Причины отсутствия яиц гельминтов могут быть следующие.

Прижизненное отсутствие инфицирования у погребенных, что может указывать на удовлетворительное санитарное состояние места обитания.

Следующей причиной неудачи может быть свойства почвы, не способствующей сохранению органических веществ (песчаная почвы и выраженное дренирование почвы, жаркий климат). Наиболее вероятная причина.

Малое количество проб с могильника (в целом для характеристики могильника).

Неправильный отбор проб. Наиболее важной является почва, извлеченная из крестцовых отверстий и непосредственно прилегающая к кости.

Пробирки с остатками органического материала полученного при лабораторной подготовке хранятся в коллекции ИПОС СО РАН.

Заключение

В исследованных пробах грунта их погребений могильника Дерахейб (Судан) были обнаружены яйца трех типов, из которых до рода, пока удастся идентифицировать только два.

Наличие яиц кишечного паразита *Trichuris* sp. указывает на плохие санитарные условия жизни индивидуума, у которого они обнаружены.

Наличие яиц *Taenia* sp. указывает на употребление в пищу недостаточно термически обработанного, либо сырого мяса крупного рогатого скота или свиньи.

Причины отрицательного результата изложены выше. Для большей достоверности выводов необходимы дополнительные пробы и продолжение работы.

Благодарности

Третий сезон Нубийской экспедиции НИИ и Музея антропологии МГУ на памятнике Дерахейб проходил при финансовой поддержке Божковой Е.В. и Института биоархеологии Британского музея.

Согласно законодательству Судана в области охраны древностей, работающие в этой стране археологические экспедиции имеют официальное право на вывоз древностей с целью

реставрации и изучения при условии оформления всех надлежащих документов. Перевоз тканей в Москву с целью их реставрации и изучения состоялся благодаря помощи генерального директора корпорации по древностям и музеям Республики Судан Хатима аль-Нура и заместителя генерального директора Абд эль-Хаи Абд эль-Саи.

Во время полевых работ на памятнике и последующей обработки материалов было использовано оборудование, купленное по программе развития МГУ: цифровая зеркальная фотокамера Canon EOS5DRS body, объектив CANON EF 16-35mm f/4L IS USM, объектив Canon EF 24-105mm f/4L IS II USM, объектив Canon EF 100mm f/2 USM, штатив Manfrotto MT055CXPR03, голова шаровая Manfrotto MH496-BH, осветитель светодиодный Manfrotto MLUMIEART-BK LED Lumie Art (Договор №1047-44-2019); системный блок DW Optimum, монитор 27" Iiyama XB2779QQS-S1 (Договор № 1150-44-2019); тахеометр Sokkia iM-105, отражатель для тахеометра CPR111 (Договор № № 1073-44-2019); квадрокоптер DJI Mavic 2 Pro (Договор № 1074-44-2019); ноутбук Panasonic Toughbook CF-31 CF-314B500N9 (Договор № 1048-44-2019).

Исследование археологического текстиля проводилось при поддержке ЦКП МГУ «Технологии получения новых наноструктурированных материалов и их комплексное исследование» и национального проекта «Наука».

Найденная в профиле грабительской ямы Северной крепости монета и бронзовый сосуд, обнаруженный при расчистке Помещения 1, были отреставрированы сотрудником ГМИИ имени А.С. Пушкина Ю.А. Ворониным. Мы благодарим научного сотрудника Отдела памятников письменности народов Востока Института востоко-

ведения РАН Е.Ю. Гончарова за прочтение легенды монеты и ее идентификацию.

Библиография

Древние и средневековые источники по этнографии и истории Африки южнее Сахары. Арабские источники X–XII веков / Изд. подг., пер. Л.Е. Куббеля, В.В. Матвеева. Ленинград: Наука, 1985.

Кандинов М.Н., Крол А.А. Строительные материалы в средневековой архитектуре археологического памятника Дерахейб (Судан) // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. 2021. № 3. С.109-119. DOI: 10.32521/2074-8132.2021.3.109-119.

Крол, А.А., Березина, Н.Я., Зайцев, Ю.П., Решетникова Н.А. Сезон 2018 года Нубийской археолого-антропологической экспедиции НИИ и Музея антропологии МГУ имени М.В. Ломоносова на памятнике Дерахейб (Республика Судан) // Вестник Московского университета. Сер. XXIII. Антропология. 2019. № 2. С. 134–144. DOI: 10.32521/2074-8132.2019.2.134-144.

Орфинская О.В., Толмачева Е.Г. Проблемы изучения и реконструкции древнеегипетской одежды по данным археологии: из раскопок ЦЕИ РАН в фиванской гробнице ТТ 23 (Луксор). // Искусство древнего текстиля. Методы изучения, сохранность, реконструкция. Материалы Российско-Германского семинара. (Москва, 11–13 марта 2018). М.: 2019, С. 171-186.

Орфинская О.В., Толмачева Е.Г. Предварительные результаты исследования текстильного материала из фиванской гробницы Чаи (ТТ 23): к вопросу о выработке методики изучения древнеегипетского археологического текстиля // Египет и сопредельные страны. 2016. N 4. С. 64-110.

Сведения об авторах

Крол Алексей Александрович, к.и.н.; ORCID ID 0000-0002-5601-2890; alexykrol@gmail.com;

Гордеев Федор Игоревич; fedorgordeev98@gmail.com; Зайцев Юрий Павлович, к.и.н.; ORCID ID 0000-0001-6549-0520; skilur46@mail.ru;

Слепченко Сергей Михайлович, к.б.н.; ORCID: 0000-0002-9365-3849; s_slepchenko@list.ru;

Толмачева Елена Геннадьевна, к.и.н.; ORCID: 0000-0002-9003-409X; etolma@mail.ru.

Поступила в редакцию 24.11.2021,
принята к публикации 02.12.2021.

Krol A.A.¹⁾, Gordeev F.I.²⁾, Zaitsev Y.P.³⁾, Semenov E.V.⁴⁾, Slepchenko S.M.⁵⁾,
Tolmatcheva E.G.^{6, 7)}

**2020 SEASON OF THE NUBIAN ARCHAEOLOGICAL-
ANTHROPOLOGICAL MISSION OF THE ANUCHIN RESEARCH
INSTITUTE AND MUSEUM OF ANTHROPOLOGY, LOMONOSOV
MOSCOW STATE UNIVERSITY AT THE SITE OF DERAHEIB
(THE SUDAN REPUBLIC)**

¹⁾ *Lomonosov Moscow State University, Anuchin Research Institute and Museum of Anthropology, Mokhovaya st., 11, Moscow, 125009, Russia;*

²⁾ *Lomonosov Moscow State University, Faculty of History, Chair of Ethnography, Lomonosovski prospect, 27, Moscow 119192, Russia;*

³⁾ *Historical and archaeological preserve of Scythian Neapolis Archaeologicheskaya st., 1. Simferopol, 295029, The Crimea Republic, Russia;*

⁴⁾ *Foundation for Development of Geodesic Education and Science, Gorokhovski by-street, 4, Moscow, 105064, Russia;*

⁵⁾ *Tyumen Scientific Centre, Institute of the problems of Northern development, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Malygina st., 86, Tyumen, 625026 Russia;*

⁶⁾ *Paleoethnology research Center, Novaja plochad, 12, 5, Moscow, 109012, Russia;*

⁷⁾ *Russian Orthodox University of st. John the Apostle, Novaja plochad, 12, 3, Moscow, 109012, Russia*

From 12 until 28 of February 2020 the Nubian archaeological and anthropological mission of the Anuchin Research Institute and Museum of Anthropology, Lomonosov Moscow State University carried out the third season of archaeological works at the site Deraheib. The site is situated in the Red Sea province of the Sudan Republic in headwaters of Wadi al-Allaqi near the border with Egypt.

Archaeological excavations geodesic survey and ethnographic research have been carried out during the season.

Important information has been obtained in the course of archaeological work. It allowed us to suppose that the Northern Fortress one of the most interesting archaeological feature of the site had been functioning in 9th-13th AD and most probably was a palace of the local ruler. Analysis of finds discovered while sifting the filling of the Room I of the Northern Fortress has proved the information of the medieval Arab sources which described Al-Allaqi city as a center of caravan trade. Some aspects of physical health have been demonstrated by the results of the archeoparasitological analysis. Excavations at the Building 3 (Mosque) has revealed remains of the floor consisting of the grinded tuff and column (or arch) foot. One of the main achievements of the season 2020 was starting of the ethnographical field research of the Bisharin tribe living in the surroundings of the Deraheib.

Field work at Deraheib during the third season has confirmed the high perspectives of the site for archaeological anthropological and ethnographical studies.

Keywords: Nubian archaeological and anthropological mission of the Anuchin Research Institute and Museum of Anthropology, Lomonosov Moscow State University; Nubian Desert; The Sudan Republic; Deraheib site; Beja; Bisharin

References

- Drevnie i srednevekovye istochniki po etnografii i istorii Afriki iuzhnee Sakhary. Arabskie istochniki XII–XIII vekov* [Ancient and Mediaeval Sources on Ethnography and History of Africa to the South of Sahara: XII–XIII cent.] Ed. L.E. Kubbel, V.V. Matveev. Leningrad: Nauka, 1985.
- Kandinov M.N., Krol A.A. Stroitel'nye materialy v srednevekovoj arhitekture arheologicheskogo pamyatnika Derahejb (Sudan). *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya]. 2021, 3, pp.109-119. DOI: 10.32521/2074-8132.2021.3.109-119. (In Russ.).
- Krol A.A., Berezina N.Y., Zaitsev J.P., Reshetnikova N.A. Sezon 2018 goda Nubijskoj arheologo-antropologicheskoy ekspedicii Nil i Muzeya antropologii MGU imeni M.V. Lomonosova na pamyatnike Derahejb (Respublika Sudan). *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya]. 2019, 2, pp. 134-144. DOI: 10.32521/2074-8132.2019.2.134-144. (In Russ.).
- Orfinskaya O.V., Tolmacheva E.G. Problemy izucheniya i rekonstrukcii drevneegipetskoj odezhdy po dannym arheologii: iz raskopok CEI RAN v fivanskoj grobnice TT 23 (Luksor). [Problems of study and reconstruction of ancient Egyptian clothing: from archaeological excavations of the Theban Tomb 23 in Luxor carried out by the Centre for Egyptological Studies of the Russian Academy of Sciences]. In *Iskusstvo drevnego tekstilya. Metody izucheniya, sohrannost', rekonstrukciya. Materialy Rossijsko-Germanskogo seminara Moscow, March 11-13, 2018* [The Art of Ancient Textiles. Methods of investigation, conservation and reconstruction. Proceedings of the Russian-German Seminar (Moscow, March 11-13, 2018)]. 2019, pp. 171-186 (In Russ.).
- Orfinskaya O.V., Tolmacheva E.G. Predvaritel'nye rezultaty issledovaniya tekstil'nogo materiala iz fivanskoj grobnicy CHai (TT 23): k voprosu o vyrabotke metodiki izucheniya drevneegipetskogo arheologicheskogo tekstilya. *Egipet i sopredel'nye strany* [Egypt and Neighbouring Countries]. 2016, 4, pp. 64-110. (In Russ.).
- Ash L., Orihel T. *Atlas of Human Parasitology*, 5th Edn. Chicago, Illinois, American Society for Clinical Pathology Press, 2007. 540 p.
- Araújo, A., Reinhard, K., Gardner, S. Parasites as probes for prehistoric human migrations? *Trends in Parasitology*, 2008, 24 (3), pp. 112–115.
- Araujo A., Reinhard K., Bastos O., Costa L., Pirmez C., Iñiguez A., et al. Paleoparasitology: perspectives with new techniques. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 1998, 40, pp. 371-376.
- Barnard H. Eastern desert ware: traces of the inhabitants of the eastern desert in Egypt and Sudan during the 4th-6th centuries CE. *BAR International Series* 1824, 2008. 236 p.
- Barnes R. From India to Egypt: The Newberry Collection and the Indian Ocean Trade. In: *Islamische Textilkunst des Mittelalters: Aktuelle Probleme*. Riggisberg, 1997, pp. 79-92.
- Bouchet, F., Harter, S., Le Bailly, M. The state of the art of paleoparasitological research in the old world. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 2003, 98 (Suppl. 1), pp. 95–101.
- Le Bailly, M., Bouchet, F., 2010. Ancient microcoeliosis: occurrence, distribution and migration, *Acta Tropica* 2010, 115 (3), pp. 175–180.
- Ferreira, L.F., Araújo, A., Parasitismo, doença parasitária e paleoparasitologia. In: Coura JR (Ed.), *Dinâmica das Doenças Infecciosas e Parasitárias. Segunda edição*, Vol. 1, Ed. Gen Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2013, pp. 23-33.
- Ferreira, L.F., Introdução à paleoparasitologia. In: Ferreira, L.F., Reinhard, K.J., Araújo, A. (Eds.), *Fundamentos da Paleoparasitologia*. Ed. Fiocruz, Rio de Janeiro, 2011, pp. 27–41.
- Goncalves M., Araujo A., Ferreira L. Paleoparasitologia no Brasil. *Revista Ciência & Saúde Coletiva*, 2002, 7 (1), pp. 191–196.
- Hugot J-P., Gardner S., Borba V., Araujo P., Leles D., et. all. Discovery of a 240 million year old nematode parasite egg in a cynodont coprolite sheds light on the early origin of pinworms in vertebrates. *Parasites & Vectors*, 2014, 7, 486, pp. 1-8. 176 p.
- Linant de Bellefonds L.M.A. *L'Etbaie ou pays habité par les arabes Bichariehs: Géographie, ethnologie, mines d'or*. Paris, 1868.
- Monneret de Villard, U. (1935) *La Nubia Medioevale*, vols 1–2, Cairo: Institut Français d'Archéologie Orientale.
- Newbold D. Deraheib Gold Mines. *Antiquity. A Quarterly Review of Archaeology*. 1948, XXII, pp. 33-34.
- Grabar O. *Coinage of the Tūlūnids. Numismatic Notes and Monographs N 139*. American Numismatic Society New York, 1957. 78 p.
- Reinhard, K.J., Parasitology as an interpretive tool in archaeology. *American Antiquity*, 1992. 57, 231–245.
- Reinhard K., Mrozowski A., Orloski K. Privies, pollen, parasites, and seeds, a biological nexus in historic archaeology. *MASCA Journal*, 1986, 4, pp. 31-6.
- Sadr K., Castiglioni Al., Castiglioni An., Negro G. *Archaeology in Nubian Desert. Sahara*, 1994, 6, 1994, pp. 69-77.
- Sadr K., Castiglioni Al., Castiglioni An. Deraheib: Die goldene Stadt der Nubischen Wüste. *Mitteilungen der Sudanarchäologische Gesellschaft zu Berlin*, 1999, 9, pp. 52–57.
- Tolmacheva E.G. Archaeological textiles at the Deir el-Banat site (Fayyum): parallels, study, conservation and general description. *Excavating, analyzing, reconstructing. Textiles of the 1st millennium AD from Egypt and neighboring countries. 9th conference of the research group "Textiles from the Nile Valley"*, 2017, Tielt, pp. 32-59.
- Traveling the Korosko Road. Archaeological Exploration in Sudan's Eastern Desert*. (Edited by Davies W.V., Welsby D.A.) London, 2020. 220 p.

Information about Authors

- Krol Alexei Alexandrovich, PhD; ORCID: 0000-0002-5601-2890; alexykrol@gmail.com;
- Gordeev Fedor Igorevich, ORCID: 0000-0003-1647-8327; fedorgordeev98@gmail.com;
- Zaitsev Yurii Pavlovich, PhD; ORCID: 0000-0001-6549-0520; skilur46@mail.ru;
- Slepchenko Sergey Michailovich, PhD; ORCID: 0000-0002-9365-3849; s_slepchenko@list.ru;
- Tolmacheva Elena Gennadijevna, PhD; ORCID: 0000-0002-9003-409X; etolma@mail.ru.

Туторский А.В., Гордеев Ф.И.

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
исторический факультет, Ломоносовский проспект,
д. 27, корп. 4, Москва, 119192, Россия*

БЕДЖА ЭТБАЯ: ИТОГИ ПЕРВЫХ ЛЕТ ЭТНОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В РАМКАХ НУБИЙСКОЙ АРХЕОЛОГО- АНТРОПОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ

Введение. Регион Этбай, к которому мы обращаемся в данной статье, со времен Египетской цивилизации всегда находился на периферии крупных государственных образований. Вопрос о генетической преемственности исторического населения Этбая и современных этнических групп, проживающих на этой территории – народов беджа, до сих пор вызывает дискуссии в научном сообществе. В статье мы предлагаем обратиться к культурной преемственности населения региона, опосредованной уникальными географическими и политическими факторами, которые, в случае Этбая, на протяжении столетий остаются практически неизменными.

Материалы и методы. Материалами к статье послужили источники по истории и социальной антропологии, касающиеся региона Этбай и рассматриваемой в статье этнической группы – беджа. Имеющиеся в исследовательской литературе сведения сравниваются с теми данными, которые нам удалось собрать в ходе первого опыта полевых исследований среди беджа бишарин в рамках Нубийской археолого-антропологической экспедиции МГУ.

Результаты и обсуждение. В настоящей статье приводится обзор основных работ, и научных концепций, связанных с беджа региона Этбай. В работах историков, ориентированных преимущественно на древнейший и средневековый периоды, беджа рассматриваются как протоегиптяне или потомки меджаев эпохи Среднего царства. В ходе этнографических исследований, предпринимаемых в рамках археолого-антропологической экспедиции МГУ (рук. А.А. Крол), было установлено, что регион Этбай сильно отличается от регионов долины Нила и побережья Красного моря. На основании первых лет исследований в качестве рабочей гипотезы о месте современных беджа в рамках историко-культурного ландшафта региона нами была выдвинута идея о том, что особый ландшафт и климат региона препятствуют его инкорпорированию в состав существующих государственных образований (Древний Египет, Арабский халифат) и создает локальную периферийную культуру, которая продолжает существовать и воспроизводиться в течение нескольких тысячелетий, оставаясь отличной (отчасти противостоящей) от доминирующей исторической культуры.

Заключение. В результате изучения сведений о беджа из различных письменных источников и сравнения их с собственными полевыми материалами, нами была выработана гипотеза культурной преемственности населения региона, опосредованной в первую очередь его особыми климатическими и историческими условиями. Эта гипотеза, на наш взгляд, дает перспективную теоретическую рамку для дальнейших исследований культурных особенностей беджа бишарин Этбая. Первый полевой опыт также подтвердил сведения о закрытости сообществ беджа, приводимые в литературе. Мы намерены использовать полученные данные для разработки стратегий дальнейших исследований.

Ключевые слова: Этбай; беджа; бишарин; Красноморские холмы; культурный континуитет; периферия

Историческое изучение суданско-египетского пограничья всегда несло на себе печать египетской цивилизации. Именно по этому региону проходила южная граница египетских царств и начиналась страна меджаев – кочевников и военных противников египтян. Неслучайно большая часть исследования собственно этого региона – региона Этбай – включало в себя отсылку ко временам меджаев, а позже блеммиев. Вместе с тем очевидная для историков параллель не может быть полностью доказана. Более того, если развивать эту линию рассуждений, сам факт существованием на протяжении почти 5000 лет устойчивой безгосударственной кочевой культуры является уникальным феноменом, который вряд ли может быть объяснен в рамках современных этнологических или антропологических концепций.

Этнографические исследования, проведенные в 2018–2019 годах в рамках археолого-антропологической экспедиции МГУ (рук. А.А. Крол), привели к корректировке этого направления исследований и выдвижению новой гипотезы. С одной стороны, наблюдается определенная устойчивость культурных характеристик жителей Этбая (кушитский язык, отгонное скотоводство, устойчивая периферийность по отношению к государственным институтам). С другой стороны, продемонстрировать этническую преемственность и неразрывность этнического развития людей данного региона трудно. Таким образом, согласно нашей гипотезе, фокус внимания необходимо перенести с собственно культуры беджа на ее взаимосвязь с климатом и ландшафтом, ее природную опосредованность [Sahlins, 1968].

Этбай или Красноморские холмы (в англоязычной литературе обозначается как «Red Sea Hills») – регион между средним течением Нила и западным побережьем Красного моря, названный так по одноименному горному хребту, который тянется вдоль восточного побережья Африканского континента. Являясь частью Нубийской (Восточной) пустыни, Этбай отличается хоть и засушливым, но всё же пригодным для жизни климатом – за счёт относительной близости к морскому побережью. Типичный ландшафт региона – узкие долины вади – высохшие русла некогда полноводных рек, зажатые невысокими горными грядами. Жизнь в этих местах всецело зависит от акации кручёной (*Acacia tortilis*) – растения, листья которого являются кормом не только для обитающих здесь диких ослов, но и для домашних животных – коз и верблюдов, обеспечивающих местных жителей средствами к существованию.

Красноморские холмы были населены с глубокой древности, о чём свидетельствуют как археологические находки, так и многочисленные письменные исторические источники. Характерной особенностью этих описаний является то, что все они были составлены внешними по отношению к автохтонному населению региона наблюдателями. У коренных жителей Этбая так и не сложилось собственной письменной литературной традиции, потому всё, что мы знаем об историческом населении региона и большая часть того, что нам известно о его современных обитателях – лишь внешняя интерпретация их образа жизни, культуры и идентичности. Этбай в течение всей своей истории находился на периферии крупных цивилизаций – древнеегипетской, древнегреческой, римской, средневековой арабской и, наконец, британской колониальной. Даже во второй половине XX века, когда Египет и Судан добились суверенитета, Красноморские холмы не утратили своего статуса периферии, оставаясь окраиной по отношению к этим новым независимым центрам власти.

Несмотря на столь долгий опыт подчинения доминирующим регионам, Красноморские холмы никогда не были колонией в строгом смысле этого слова. Государства, формально распространявшие свою власть на Этбай, менялись с течением времени, переживали расцвет и упадок. Контроль за периферией Красноморских холмов тоже не был постоянным – он то усиливался, то ослабевал в зависимости от экономических и политических возможностей центра. Случалось, что в периоды упадка империй, жители Красноморских холмов, оставленные всеми письменными цивилизациями, столетиями были предоставлены сами себе, о чём красноречиво свидетельствуют вековые пробелы в исторических источниках. Ни одно из некогда доминирующих в регионе государств – будь то Древний Египет, Османская Империя или Великобритания – не смогло инфраструктурно инкорпорировать Этбай. Следствием этого было то, что экономические и культурные отношения между центром и периферией всегда носили временный и поверхностный характер.

Главная причина, по которой жителям Красноморских холмов удавалось сохранять значительную автономию на протяжении тысячелетий иностранного господства – географическая изолированность региона, затерянного среди бескрайних песков и скалистых гор. Этбай был и остаётся труднодоступным местом. Если вам сегодня по какой бы то ни было причине понадобится добраться до пустынных вади Красноморских холмов из Хартума,

будьте готовы к трёхдневному утомительному переезду по песчаному бездорожью. Не стоит говорить, что в течение многих столетий нашего прошлого, пока не были изобретены электрогенератор и полноприводный пикап, путь из долины Нила в сердце Восточной пустыни был ещё труднее и опаснее. Вторая причина, по которой ни одна из цивилизаций, номинально властвующих над Этбаем, не испытывала особого интереса к его освоению – пустынный климат региона, исключая любые формы хозяйствования, кроме малопривлекательного кочевого скотоводства. Начиная со времён Древнего Египта, главной целью иноземцев, стремящихся проникнуть в вадю Этбая, было золото. Однако рентабельность горнодобывающей промышленности в Нубийской пустыне никогда не была безусловной. Расходы, вызванные капризами природы, политическими потрясениями в центре или волнениями автохтонного населения на местах, всегда грозили перевесить доходы от продажи драгоценного металла. Исключительную воинственность населения Красноморских холмов, свидетельствами о которой изобилуют исторические источники, вероятно, стоит выделить в отдельный фактор устойчивой автономии региона. Фараоны эпохи Среднего царства, отправляя в Этбай военные экспедиции, встречали там вооружённое сопротивление непримиримых меджаев, Римские императорам приходилось защищать границы своих владений в Восточной Африке от полуполюгендарных блеммиев, арабские племена, пересекавшие Красное море в погоне за золотом, вынуждены были иметь дело с непокорным народом пустынных кочевников беджа.

Многие исследователи сходятся во мнении, что современные беджа представлены пятью социо-политическими группами: абабде, бишарин, амарар, хадендоуа и бени амер – с севера на юг вдоль побережья Красного моря [Palmisano, 1991, с. 7; Dahl, Hjort-af-Ornas, 2006, с. 473; Herzog, 1985, с. 161]. Стоит отметить, что в науке до сих пор не сложилось единого представления о внутренних и внешних границах сообщества беджа. Некоторые исследователи добавляют к вышеназванным секциям также халенга, живущих в Эритрее [Vanhove, 2006, с. 1], другие – исключают абабде, считая их арабским племенем [Abdel-Qadr et al., 1996, 19]. В самых широких классификациях число этих групп достигает четырнадцати [Paul, 1954, с. 137-139]. Пять самых крупных проживают на территории Республики Судан, лишь самые северные из них – абабде – населяют также территории юга Египта и спорную территорию Халаибского треугольника, а

самые южные – бени амер – север Государства Эритрея. Эти социо-политические группы в свою очередь делятся на более мелкие «кланы» (как эти секции чаще всего обозначаются в исследовательской литературе), точная классификация которых затруднена неопределённостью их границ. Численность беджа также не поддаётся точной оценке, что связано с кочевым образом их жизни, удалённостью мест их проживания от административных центров и с тем, что они находятся под юрисдикцией трёх различных государств. Кроме того, вопрос о том, кто «имеет право» называться именем «беджа» спорен как с точки зрения этнологов и центральных властей региона, так и с точки зрения самих кочевников пустыни. В этой связи исследователи пишут об «эластичности этнической идентичности беджа». Здесь будет достаточно упомянуть случай, задокументированный исследователем Рольфом Херцогом, когда беджа бишарин были освобождены властями от обязанности нести военную службу, что сразу же привело к увеличению их численности за счёт молодых людей, принадлежащих к другим малым этническим группам региона, заявивших что они идентифицируют себя как беджа [Herzog, 1985, с. 169].

Согласно переписи, проведённой в 1998 г. правительством тогда ещё единого Судана, на языке беджа (бедауйе) говорили 1,1 миллиона человек. Однако, перепись не учитывала беджа Египта и Эритреи. По данным ресурса «Ethnologue», в 2017 г. говорящих на бедауйе было уже почти 2,5 миллиона, 2,2 из которых проживали в Судане (Электронный ресурс. URL: Ethnologue.com/language/bej, дата обращения – 25.10.20). Но и эта цифра не может отразить реальной численности сообщества, потому как не все беджа говорят на бедауйе. Так, большая часть бени амер Эритреи говорит на диалекте языка тигре, а халенга – на диалекте арабского. В то же время среди беджа широко распространён билингвизм. Большая часть беджа используют бедауйе для общения между собой, а суданский диалект арабского – для внешних контактов [Vanhove, 2006, с. 6]. Эти обстоятельства ещё более усугубляют ситуацию размытости этнических границ.

Несмотря на то, что беджа были известны европейской цивилизации уже давно, лишь в конце XIX – начале XX в., после открытия Суэцкого канала и превращения территории современных Египта и Судана в важный стратегический регион, возрос интерес западных антропологов к коренному населению этих стран. В период существования англо-египетского кондоминиума над Суданом (первая половина XX в.), под покровительством, а иногда и

при активном участии английских колониальных властей, были предприняты первые попытки систематизировать все имеющиеся данные об этой этнической группе. В Новейшее время беджа попали в сферу интересов археологов и египтологов, которые пытаются установить связи современного сообщества с историческим кочевым населением Нубии эпохи Древнего Египта. Значительные успехи в изучении языка бедауйе были сделаны фундаментальными лингвистами.

Что касается социальной антропологии и этнографии, несмотря на интерес как западных, так и региональных специалистов к данной этнической общности, степень изученности современных беджа относительно невелика. Ввиду значительной численности беджа и разреженности их поселений, современные полевые исследования редко претендуют на составление какого-либо общего описания сообщества беджа, а концентрируют своё внимание на одной из вышеназванных социополитических групп. Учитывая значительные отличия, которые наблюдаются у тех, кто идентифицирует себя как беджа, зачастую не представляется возможным экстраполировать выводы, сделанные в ходе изучения одной из их секций на общность в целом. Другим препятствием к проведению широкомасштабных научных исследований в регионе служит политическая нестабильность Судана в последние десятилетия после окончания гражданской войны между севером и югом. Беджа являются одной из политических сил страны, в недавнем прошлом открыто выступавшей против центрального правительства. Это обстоятельство заставляет администрацию Республики Судан с настороженностью относиться не только к самой этнической группе, но и к иностранным гражданам, проявляющим к ней интерес.

Тем не менее, за годы антропологического изучения коренного населения Восточной пустыни, был накоплен значительный объём эмпирических данных, позволяющий нам говорить не только об историографии вопроса, но и о некоторых её тенденциях. В задачи данной статьи не входит подробный анализ всего корпуса работ о беджа, потому ограничусь лишь тем, что назову основные направления исследований, характерные для разных исторических периодов.

Несомненной заслугой учёных XIX – начала XX в. является их значительный вклад в историю изучения вопроса за счёт накопления обширного историко-этнографического материала. Теоретические же наработки большинства исследователей этого периода не представляют высокой научной

ценности, потому как они базируются на некорректных с точки зрения современной науки эволюционистских взглядах, господствовавших в социальных науках того времени. Помимо описания материальной культуры и религиозных практик современных им беджа, исследователи XIX – начала XX в. проявляли особый интерес к проблеме этногенеза этого народа. Опираясь на современные им представления о процессе расселения африканских народов, и согласовывая их с результатами краниометрических исследований, они предложили две основные теории происхождения беджа. Согласно первой из них, беджа являются потомками коренного населения додинастического Египта [Seligman, 1913, с. 633-634]. По другой, более поздней версии, предки беджа переселились в Восточную Африку из Аравии через Красное море лишь около 2500 года до н.э., вытеснив коренное негроидное население, и вступив в контакт с VI династией фараонов [Paul, 1954, с. 21]. Оба предположения основываются на так называемой хамитской теории, которая во второй половине XX в. была подвергнута резкой критике и дискредитирована. Несмотря на это, полулегендарный нарратив, возводящий современных беджа к «протоегиптянам» дожил до наших дней.

Начиная со второй половины XX в. исследователи всё чаще начинают обращаться к проблемам идентичности беджа. В работах этого периода появляются подробные описания структур родства и иерархий их секций, антропологическому анализу подвергается особое мироощущение беджа, интерпретируются ценностные установки и религиозные представления сообщества.

Новейшие исследования в регионе обнаруживают тенденцию к междисциплинарности. С одной стороны – это этноархеологические изыскания, цель которых – найти ответы на загадки прошлого региона Этбай путём изучения быта современных беджа. С другой – комплексное исследование экосистемы Восточной пустыни и проблемы её деэртификации. Сообщества, населяющие Этбай (в том числе и беджа) в терминологии сторонников данного направления рассматриваются как важное звено экологической цепочки и неотъемлемая составная часть «культурного ландшафта» этих мест.

На основе обоих этих подходов развивает свою научную деятельность Нубийская археолого-антропологическая экспедиция НИИ и Музея антропологии МГУ, начавшая свою работу в Республике Судан в 2017 г. Основным научным интересом экспедиции является средневековый памятник Де-

рахейб, расположенный в Вади аль-Аллаки в провинции Красное море.

Замок и городище, затерянные в песках Восточной пустыни, впервые стали известны европейской науке благодаря усилиям французского инженера Л. Линана де Бельфона. Этот исследователь, находившийся на государственной службе при дворе Мухаммеда Али, оставил подробные описания и зарисовки данного памятника в ходе экспедиции 1832 года. Его соотечественник Жозеф Понс д'Арно в 1840-х годах продолжил исследования районов древней и средневековой золотодобычи в Вади аль-Аллаки.

Следующие масштабные археологические раскопки в регионе были проведены Нубийской экспедицией АН СССР в 1961-1963 годах под руководством Б.Б. Пиотровского. В связи со строительством Асуанской плотины, начатой египетским правительством Г.А. Насера после национализации Суэцкого канала, значительная часть Нижней Нубии в результате запланированного затопления должна была оказаться под водой. Для проведения спасательных археологических раскопок под эгидой ЮНЕСКО были привлечены учёные из многих стран мира, между которыми были распределены участки работ. Советской экспедиции была предоставлена обширная территория, включавшая и Вади аль-Аллаки. По результатам двух полевых экспедиций Б.Б. Пиотровским была опубликована книга «Вади Аллаки – путь к золотым рудникам Нубии» [Пиотровский, 1983].

Долгое время научные исследования в регионе Этбай осложнялись нестабильной внутриполитической обстановкой в Республике Судан. В 1990-х годах на памятнике работали итальянские археологи в рамках организованного братьями Анжело и Альфредо Кастильоне и Джанкарло Негро Центра изучения Восточной пустыни.

Опираясь на опыт предыдущих исследований, археолого-антропологическая экспедиция МГУ за три полевых сезона (2017, 2018, 2020) под руководством А.А. Крола приступила к всестороннему изучению памятника Дерахейб [Крол с соавт., 2019; Бухарин с соавт., 2020]. К участию в экспедиции были привлечены учёные различных специальностей. Помимо археологических исследований, были проведены антропологическая экспертиза обнаруженных в ходе раскопок костных останков. В сезоне 2020 года благодаря геодезическим исследованиям и аэрофотосъёмке была создана 3D-модель памятника и окрестностей. В рамках междисциплинарного подхода к изучению исторического и современного населения Восточной пустыни и Вади

аль-Аллаки, в 2019 году к работе в экспедиции были привлечены этнографы с кафедры этнологии исторического факультета МГУ.

В ходе полевого сезона экспедиции в феврале 2020 года были сделаны первые шаги в изучении автохтонного населения долины Вади аль-Аллаки. Как было установлено в ходе общения с коренным населением региона, они идентифицируют себя как беджа племени бишарин (араб.: قبيلة), клана алиаб (араб.: بطن).

Был установлен контакт с представителями трёх семей (араб.: عيلة). Глава одной из них – Али и его сын дали важную информацию об устройстве поселения беджа бишарин. Экспедицией был составлен план деревни с обозначениями жилых (мужского и женского дома) и хозяйственных построек.

Со слов Али-старшего можно сделать вывод о достаточно высоком уровне мобильности населения горной долины. Так, Али часть года проводит в ближайшем населённом пункте, а в Вади-Аллаки спускается в период активного скотоводства.

Климат долины позволяет бишарин алиаб заниматься разведением коз и верблюдов. Однако, по словам респондента, семьи клана алиаб не имеют возможности селиться компактно, что связано с недостаточным количеством корма для скота и питьевой воды в одной долине. Несмотря на то, что представителей одного клана разделяют горные цепи, они поддерживают связь и групповую идентичность. В долине Вади аль-Аллаки располагается средневековый (со слов беджа) колодец, обеспечивающий питьевой водой проживающие здесь семьи. Можно предположить, что подобные источники воды играют определяющую роль в выборе места для поселений и в других вади северо-востока Судана.

Таким образом, были выявлены следующие специфические особенности этнографических исследований беджа Судана. Во-первых, поселения тех из них, кто ведёт традиционный кочевой образ жизни, очень разрежены и не образуют полноценные населённые пункты – деревни. Они представлены скорее временными кочевыми стоянками, постройки которых сложены из ветвей акаций и покрыты шкурами и тканью. Главной причиной, обуславливающей такой тип расселения, судя по всему, является климатический фактор. Такие «стоянки» беджа могут быть удалены друг от друга на многие километры, что, однако, не мешает беджа одного племени и клана поддерживать контакт между собой. Всё это не позволяет вести традиционное этнографическое исследование, в котором

учёный работает с какой-либо конкретной относительно многочисленной общиной, проживающей компактно. Второй важной особенностью, выявленной в ходе получения первого полевого опыта в регионе, является закрытость сообществ беджа от чужаков и контроль за доступом к информации. Эта особенность неоднократно отмечалась и в литературе. Беджа являются этническим меньшинством Судана, их политические лидеры – шейхи – зачастую выступают в оппозиции центральным властям. Это традиционное противостояние «периферии» беджа «центру» сохраняется и по сей день.

В процессе «вхождения» в поле мы имели возможность убедиться в том, что контроль за информацией, отмеченный в работах исследователей, активно осуществляется и жителями долины Вади аль-Аллаки. На практике это выражалось в том, что глава семьи беджа бишарин Али при первом знакомстве с экспедицией намного активнее поддерживал диалог с инспектором-суданцем, предпочитая его в качестве собеседника нам – иностранным исследователям. Вопросы, касающиеся образа жизни, сезонных миграций и мест расселения других семей беджа бишарин в округе не получили прямого ответа. Все время общения Али контролировал тему беседы, выбирая на какие вопросы отвечать, а какие – оставить без реакции. Он разрешил нам осмотреть хозяйственные постройки в поселении, однако жилой дом остался для нас недоступен. Спустя недолгое время, Али через инспектора попросил нас закончить осмотр, давая понять, что нам пора покинуть его территорию. Мы были приглашены на чай и обед на следующий день, что вполне укладывалось в рамки отмеченного в литературе гостеприимства беджа, предполагающего традиционное угощение пришедших. Однако, чаепитие так и не состоялось – вновь через инспектора мы получили информацию о том, что Али был несколько обеспокоен нашим визитом и проявленным интересом к его семье. Инспектор настойчиво рекомендовал нам воздержаться от последующих прямых визитов в поселение семьи Али и нам пришлось довольствоваться общением с беджа бишарин, встречающихся нам на просторах вади. В один из дней, исследуя долину, мы наткнулись на поселение беджа, которое на первый взгляд производило впечатление заброшенного. Сделав несколько снимков построек, мы собирались уходить, когда увидели приближающегося к нам молодого человека беджа бишарин. Он поприветствовал нас рукопожатиями и поинтересовался что мы здесь делаем. Получив ответ, молодой человек объяснил нам, что поселение не является

заброшенным, его хозяева временно отсутствуют. Он разрешил нам делать снимки, но попросил не входить в помещения и не трогать ничего руками.

Закрытость сообществ беджа несколько затрудняет этнографические исследования. Иерархичность общества беджа предполагает, что разговор с незнакомцем-чужаком на темы, потенциально угрожающие семье и общине человека, должен быть санкционирован шейхом. Из этого следует, что проникновение в общество беджа «снизу» для исследований практически невозможно, для изучения этой этнической общности необходимо «заходить в поле» «сверху». В-третьих, как уже было упомянуто, существуют городские сообщества беджа, которые зачастую поддерживают тесный контакт с населением «сельской» местности.

Все эти наблюдения и выводы имеют важное значение для стратегии дальнейших исследований. В следующем полевом сезоне предполагается наладить контакт с городскими общинами беджа Порт-Судана. Видится, что это позволит не только расширить понимание места сообществ беджа в общественной жизни Судана, но и наладить необходимые контакты с «верхушкой» сообществ беджа, для того чтобы легитимировать в глазах «простых» представителей этой этнической общности антропологические исследования.

Библиография

Бухарин М.Д., Крол А.А. Береника Всезлатая: Аль-Аллаки Дерахейб: археологическая реальность в контексте исторической географии // Вестник древней истории, 2020. Вып. 80. №1. С. 171–191.

Крол А.А., Березина Н.Я., Зайцев Ю.П., Решетникова Н.А. Сезон 2018 года Нубийской археолого-антропологической экспедиции НИИ и Музея антропологии МГУ имени М.В. Ломоносова на памятнике Дерахейб (Республика Судан). Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология. М, 2019. № 2, с. 134–144.

Сведения об авторах

Тютторский Андрей Владимирович, к.и.н., доцент; ORCID ID: 0000-0003-4651-4667; tutotski@hist.msu.ru;

Гордеев Федор Игоревич, магистрант; ORCID ID: 0000-0003-1647-8327; fedorgordeev98@gmail.com

*Поступила в редакцию 04.02.2022,
принята к публикации 28.02.2022.*

THE BEJA OF ATBAY: THE RESULTS OF THE FIRST YEARS OF ETHNOGRAPHIC STUDIES DURING ARCHAEOLOGICAL AND ANTHROPOLOGICAL EXPEDITION IN NUBIAN DESERT

Introduction. *The Atbay region, which we refer to in this article, has been the periphery of large state formations since the time of the Egyptian civilization. The question of the genetic continuity of the ancient population of Atbay and the modern ethnic groups living in this territory – the Beja, still causes debate in the scientific community. In the article we propose to turn to the cultural continuity of the population of the region, mediated by unique geographical and political factors, which, in the case of Atbay, have remained virtually unchanged for centuries.*

Materials and methods. *Different works on history and social anthropology relating to the Atbay region and the ethnic group considered in the article (the Beja) became the main sources for the article. The information available in the research literature is compared with the data that we managed to collect during the first experience of field research among the Beja Bisharin as part of the Nubian archaeological and anthropological expedition of Moscow State University.*

Results and discussion. *The article provides an overview of the main works and scientific concepts related to Bedja of the Atbay region. In historical monographs, focused mainly on the most ancient and medieval periods, the Bedja are perceived as the Proto-Egyptians or the descendants of the Medajs of the era of the Middle Kingdom. During ethnographic research undertaken as part of the archaeological and anthropological expedition of Moscow State University, it was found that the Atbay region is very different from the regions of the Nile Valley and the Red Sea coast. Based on the studies of 2018-2019 seasons the idea was put forward that the special landscape and climate of the region prevent its incorporation into the existing state formations (Ancient Egypt, Arab Caliphate), and reinforce a local peripheral culture that exists and reproduces itself for several millennia while remaining distinct (in part opposed to) the dominant historical culture.*

Conclusion. *As a result of studying various written sources and comparing them to the field materials, we developed a hypothesis of cultural continuity of the population of the Beja in the region, mediated primarily by its special climatic and historical conditions. This hypothesis, in our opinion, provides a promising theoretical framework for further research on the cultural characteristics of Beja Bisharin of Atbay. The first field experience also confirmed the idea of the closeness of Beja communities given in literature. We intend to use these findings to develop strategies for further research.*

Keywords: Atbay; Beja people; Bisharin; Red Sea Hills; cultural continuity; periphery

References

Bukharin M.D., Krol A.A. Berenika Vsezlataja: Al'-Allaki Derahejb: arheologičeskaja real'nost' v kontekste istoričeskoj geografii [Berenice panchrysos – Al-Allaqi-Deraheib: archaeological reality in light of historical geography]. *Vestnik drevnej istorii* [Bulletin of Ancient History], 2020, 80, pp. 171–191. (In Russ.)

Krol A.A., Berezina N.Ya., Zajcev, Yu.P., Reshetnikova, N.A. Sezon 2018 goda Nubijskoj arheologičeskoj antropologičeskoj jekspedicii NII i Muzeja antropologii MGU imeni M.V. Lomonosova na pamjatnike Derahejb (Respublika Sudan) [The year 2018 season of the Nubian archaeological and anthropological expedition of the Research Institute and the Museum of Anthropology of the Moscow State University at the Deraheib monument (Republic of Sudan)]. *Moscow University Anthropology Bulletin* [Vestnik Moskovskogo universiteta. Serija 23: Antropologija], 2019, 2, pp. 134–144. (In Russ.)

Abdel-Qadr M.; Wendrich W. Z.; Kosc Z.; Barnard H. *Giving a Voice to the Ababda. The history of the peoples of the Eastern Desert.* Los Angeles, 2012.

Dahl G., Hjort-af-Omas A. Precolonial Beja: A Periphery at the Crossroads. *Nordic Journal of African Studies*, 2006, 15 (4), pp. 473–498.

Herzog R. Kulturelle Kontinuität der Bedja vom Altertum bis zur Gegenwart. *Ägypten – Dauer und Wandel: Symposium anlässlich des 75jährigen Bestehens des Deutschen Archäologischen Instituts Kairo.* Mainz am Rhein, 1985, pp. 161–172.

Palmisano A. L. Ethnicity: The Beja as Representation. *Ethnicität und Gesellschaft. Occasional papers.* 1991, 29. 135 p.

Paul A. *A history of the Beja Tribes.* Cambridge, Cambridge University Press, 1954. 164 p.

Sahlins M.D. Culture and environment: The study of cultural ecology. *Theory in anthropology*, 1968, pp. 367–373.

Seligman G.C. Some aspects of the Hamitic Problem of the Anglo-Egyptian Sudan. *Journal Royal Anthropological Society of Great Britain and Northern Ireland*, 1913, 43, pp. 593–705.

Vanhove M. The Beja Language Today in Sudan: The State of the Art in Linguistics. *Proceedings of the 7th International Sudan Studies Conference April 6th – 8th 2006.* Bergen, Norway, 2006. pp.CD Rom. fflahshs-00010091f.

Information about Authors

Tutorskiy Andrei V., PhD; ORCID ID: 0000-0003-4651-4667; tutotski@hist.msu.ru;

Gordeev Fedor I., student; ORCID ID: 0000-0003-1647-8327; fedorgordeev98@gmail.com/.

Каталог объединенного агентства
«Пресса России»
Подписной индекс 88354
Цена свободная



ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКОВСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА

ISSN 2074–8132

ВЕСТН. МОСК. УН-ТА. СЕР. XXIII. АНТРОПОЛОГИЯ. 2021. № 4. С. 1–152

Подписано в печать 22.12.2021. Формат 60×90/8. Бумага офсетная. Усл. печ. л. 19,0. Уч.-изд. л. 17,91. Тираж 40 экз. Изд. № 12204. Заказ №

Издательство Московского университета. 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д. 1, стр. 15 (ул. Академика Хохлова, 11)

Тел.: (495) 939-32-91; e-mail: secretary@msupress.com. Отдел реализации. Тел.: (495) 939-33-23; e-mail: zakaz@msupress.com

Сайт Издательства МГУ: <http://msupress.com>

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами в типографии ООО «Паблит». 127282, Москва, ул. Полярная, д. 31В, стр. 1.

Тел.: (495) 230-20-52