

УЧРЕДИТЕЛЬ
Московский
государственный
университет
имени М.В.Ломоносова

Серия XXIII – Антропология –
выходит с 2009 года (4 раза в год)

Vestnik Moskovskogo Universiteta.
Series 23. Anthropologiya

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

Адрес редакции:
125009, Москва, ул. Моховая, д. 11
НИИ и Музей антропологии МГУ
Тел.: (495) 629-75-36
E-mail: vestnikmsu23@mail.ru
1605vit@rambler.ru,
alla-sukhova@bk.ru

Цена свободная

Корректор: А.В. Степанова

Адрес издательства
Московского университета:
125009, Москва, ул. Б. Никитская, д. 5/7
Тел.: 495-697-31-28

Подписано в печать 05.12.2014 г.
Формат 60х90 1/8. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 17,0. Тираж 420 экз.

Отпечатано в ООО «Клаб-Принт»
127018, Москва, 3-й проезд Марьиной
рощи, д. 40. к. 1.
Тел.: 8-495-669-50-09
Выход в свет 19.12.2014 г.

Вестник Московского университета

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Основан в ноябре 1946 г.

ISSN 0201-7385

ISSN 2074-8132

Серия XXIII

АНТРОПОЛОГИЯ

№ 4

2014

Издательство Московского университета

СОДЕРЖАНИЕ

Молекулярная и физиологическая антропология

<i>Гудкова Л.К.</i> Изменчивость как понятие и как основное содержание физиологической (экологической) антропологии. Часть II	4
---	---

Морфология человека

<i>Евтеев А.А.</i> Анализ корреляционной структуры измерительных признаков лицевого черепа как основа оптимизации краниометрической программы	18
<i>Шейх-Заде Ю.Р., Байбаков С.Е., Бахарева Н.С., Чупрунова Н.С.</i> Ключевые вопросы теории телосложения человека	31
<i>Федотова Т.К.</i> Динамика величины полового диморфизма соматических показателей у детей 8–17 лет	42
<i>Чернышева Ф.А., Исламова Н.М.</i> Секулярные изменения физического развития новорожденных детей в условиях промышленного города	52
<i>Бацевич В.А., Мансуров Ф.Г., Ясина О.В., Данилкович Н.М.</i> Экологические вариации темпов созревания костей кисти у детей и подростков	62

Антропогенез и этногенез

<i>Аникаев А.Е., Чалян В.Г., Мейшвили Н.В.</i> Сравнительное исследование способности к сознательному выбору у макаков резусов (<i>Macaca mulatta</i>) и павианов гамадрилов (<i>Papio hamadryas</i>)	74
---	----

Из истории науки

<i>Аксянова Г.А.</i> Творческий вклад Т.А. Трофимовой в антропологию Евразии	88
--	----

Краткие сообщения

<i>Спицына Н.Х., Макаров С.В., Бец Л.В., Лимборская С.А., Карапетян М.К., Бычкова Л.С., Пай Г.В., Алексеева Н.В., Спицын В.А.</i> Новая информация о генофонде восточных хантов	101
<i>Перевозчиков И.В.</i> К краниологической изменчивости восточных славян в X–XIV в.в. н.э.	107
<i>Пестряков А.П., Григорьева О.М.</i> Краниология населения Египта и сопредельных территорий: изменчивость черепной коробки	112
<i>Плохенко Б.Г.</i> Изучение фаунистических остатков в этноархеологии как пример палеоэкономических реконструкций	119
<i>Кривицкий В.В.</i> Соматотипические особенности изменчивости морфофункциональных показателей у курсантов и студентов двух минских вузов	130
Информация для авторов и правила оформления рукописей	136

CONTENTS

Molecular and Physiological Anthropology

<i>Goodkova L.K.</i> Variability as a concept and as the main content of the physiological (ecological) anthropology. Part II	4
---	---

Human Morphology

<i>Evteev A.</i> The analysis of the correlation structure of mid-facial dimensions as the basis for the optimization of the craniometric program	18
<i>Sheikh-Zade Yu.Rh., Baybakov S.E., Bahareva N.S., Chuprunova N.S.</i> Key questions of human physique theory	31
<i>Fedotova T.K.</i> The dynamics of the level of sexual dimorphism of somatic traits through the 8–17 age period	42
<i>Chernysheva F.A., Islamova N.M.</i> Secular changes of the physical development of newborn children in the industrial city	52
<i>Batsevich V.A., Mansurov F.G., Yasina O.V., Danilovich N.M.</i> Ecological variations of maturation rates of hand bones in children and adolescents	62

Human Evolution

<i>Anikaev A.E., Chalyan V.G., Meyshvili N.V.</i> A comparative study of ability to conscious choice in rhesus monkeys (<i>Macaca Mulatta</i>) and baboons hamadryas (<i>Papio Hamadryas</i>)	74
---	----

From science history

<i>Aksyanova G.</i> Creative contribution to anthropology of Eurasia made by T.A. Trofimova	88
---	----

Short Communications

<i>Spitsyna N.Kh., Makarov S.V., Bets L.V., Limborskaya S.A., Karapetian M.K., Bichkovskaya L.S., Pay G.V., Alexeeva N.V., Spitsyn V.A.</i> New information about gene pool of eastern Khants	101
<i>Perevozchikov E.V.</i> Craniological variability of East Slavs in X–XIV centuries A.D.	107
<i>Pestriacov A.P., Grigorieva O.M.</i> Craniology of Egypt and adjacent regions: variability of size and shape of the cranial box	112
<i>Plohenko B.G.</i> The study as an example of faunal remains in ethnoarchaeology paleoeconomical renovations	119
<i>Krivitsky V.V.</i> Somatotypic features of dynamics in morphofunctional parameters of cadets and students of two Minsk high schools	130
Instructions for authors and manuscripts submission	136

ИЗМЕНЧИВОСТЬ КАК ПОНЯТИЕ И КАК ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ (ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ) АНТРОПОЛОГИИ. ЧАСТЬ II

Л.К. Гудкова

МГУ имени М.В. Ломоносова, НИИ и Музей антропологии, Москва

Основной целью статьи является конкретизация понятия «приспособительная изменчивость» с точки зрения физиологической антропологии.

Введение. Приспособительная, или адаптивная, изменчивость – это биологическая изменчивость, обусловленная различными экологическими причинами: климато-географическими и социально-культурными. Модификационные изменения адаптивного характера, вызываемые различными экологическими девиациями, выражаются в первую очередь увеличением изменчивости физиологических переменных в пределах нормы реакции.

Материалы и методы. При изучении приспособительной изменчивости наибольшую информацию представляет сравнение контрастных в экологическом отношении популяций. Анализируется физиологический статус населения аридной зоны, арктической зоны и среднегорья. Климатические и географические особенности аридных и арктических регионов относятся к экстремальным. Уровни физиологических показателей крови – гемоглобина, сывороточных протеинов (общего белка, альбумина, α_1 -, α_2 -, β -, γ -глобулинов) и общего холестерина были определены стандартными спектрофотометрическими методами.

Результаты и обсуждение. Под влиянием экстремальных воздействий свойственные каждому человеку величины физиологических переменных меняются по-разному и степень выраженности реакций значительно варьируется. Интегрирующее воздействие комплекса факторов окружающей среды на популяцию зависит от свойств каждого индивида и от физиологических различий между ними. Увеличение внутригрупповой изменчивости, больший размах вариационного ряда исследуемых признаков у туркмен и казахов, обследованных в жаркий сезон, являются ответом популяции на сигналы неблагополучия, поступающие из окружающей среды. Популяции арктической зоны, также как и аридной, реагируют на экстремальность окружающей среды увеличением внутригрупповой изменчивости физиологических характеристик. Сопоставление кривых распределения признаков у береговых чукчей и эскимосов, а также многочисленные биологические, медицинские, демографические, исторические и т.д. данные свидетельствуют о снижении приспособительных возможностей эскимосов сравнительно с береговыми чукчами. В итоге обсуждения диагностической значимости коэффициента вариации делается вывод о важной роли его в оценке адаптированности популяций во времени и пространстве.

Закключение. Так как экологические девиации в первую очередь влияют на индивидуальную изменчивость экосенситивных признаков, анализ внутригрупповой вариабельности физиологических переменных имеет решающее значение для понимания приспособительных возможностей популяций современного человека.

Ключевые слова: физиологическая (экологическая) антропология, популяционная физиология человека, экологические девиации, изменчивость, приспособленность (адаптированность), коэффициент вариации

Основной целью статьи является конкретизация понятия «приспособительная изменчивость» с точки зрения физиологической антропологии. В первой части статьи [Гудкова, 2013] были кратко изложены общие концептуальные представления. В отдельном разделе, посвященном методам изучения индивидуальной изменчивости, особое внимание было уделено коэффициенту вариации. Во второй части статьи проблема рассматривается исключительно в рамках физиологической антропологии с привлечением результатов, полученных при анализе оригинальных материалов, а также аргументируется роль коэффициента вариации в трактовке адаптированности популяций современного человека.

Введение

Приспособительная, или адаптивная, изменчивость – это биологическая изменчивость, обусловленная различными экологическими причинами: климато-географическими и социально-культурными. В основе всех адаптаций, в том числе и морфогенетических, лежат физиологические реакции с их регуляторным характером и легкой обратимостью [Шмальгаузен, 1968]. Физиологические механизмы в процессе эволюции развивались как ответ на требования окружающей среды и должны были соответствовать тем экологическим условиям, в которых находится организм [Пианка, 1981]. Модификационные изменения адаптивного характера, вызванные различными экологическими девиациями, выражаются, в первую очередь, увеличением изменчивости физиологических переменных в пределах нормы реакции [Шмальгаузен, 1968; Эшби, 1962]. От резерва индивидуальной физиологической изменчивости зависит успешное выживание популяции как основной эволюционирующей единицы в пределах вида. Благодаря этому запасу «при всяком появлении в среде нового фактора – изменение климата, ... загрязнение среды человеком – популяции обычно способны адаптироваться к нему» [Айала, 1981, с. 55].

Физиологические признаки с самого начала были включены в широкую программу работ по физиологической антропологии, но обоснование их адаптивной значимости стало возможным лишь с выделением в указанной дисциплине популяционной физиологии человека. Предметом популяционной физиологии человека является изучение физиологического статуса современных популяций *Homo sapiens*. Физиологический гомеостаз, его зависимость от экологических факторов, рас-

сматривается как основной механизм, определяющий разнообразие физиологической структуры популяций, находящихся в различных средовых условиях и на разных стадиях адаптированности [Гудкова, 2005; 2008].

Понятие изменчивости – одно из базисных в популяционной физиологии человека и главная задача направления заключается в исследовании индивидуальной изменчивости физиологических признаков в естественных популяциях, долгое время живущих в конкретной окружающей среде. Популяционная физиология человека отличается от традиционных работ физиологической антропологии, где главным критерием успешности адаптации до настоящего времени служит средняя величина того или иного признака как некая характеристическая точка состояния популяции. Недостаточная информативность средних арифметических величин отмечалась неоднократно [Корольков, Петленко, 1977; Гиляров, 1990; Животовский, 1991; Проблемы устойчивости биологических систем, 1992]. Тем не менее абсолютно отвергать значение результатов, получаемых при сравнении средних величин признаков нецелесообразно: «Средняя должна быть количеством своего качества» [Корольков, Петленко, 1977, с. 67]. Но при изучении популяций, живущих в изменчивой внешней среде, которая «не бывает однородной ни в пространстве, ни во времени, ни по своим физическим факторам, ни по биологическим» [Шмальгаузен, 1968, с. 109], а также социальным и культурным, более точными критериями ее адаптивных, приспособительных, возможностей будут показатели внутригрупповой изменчивости различных физиологических переменных.

Материалы и методы

При изучении приспособительной изменчивости наибольшую информацию представляет сравнение контрастных в экологическом отношении популяций. В статье обсуждаются материалы, собранные в 1970–1989 гг. при обследовании населения, живущего в аридной зоне (туркмены, казахи), в арктической зоне (береговые чукчи, эскимосы), а также в среднегорье (киргизы, таджики). Данные, полученные при изучении физиологического статуса выборок из популяций, живущих в умеренной зоне (камчадалы, мигранты, хакасы), приведены в табл. 5 в качестве фона для анализа экологической изменчивости. В разные годы экспедициями руководили Т.И. Алексеева, О.М. Павловский и И.В. Перевозчиков.

Климато-географические особенности аридной и арктической зон относятся к экстремальным. Под экстремальными факторами понимаются те, при действии которых, по определению В.И. Медведева [Медведев, 1979], в организме человека возникает состояние «динамического рассогласования», что в первую очередь приводит к изменению физиологических реакций. Чаще всего экстремальность рассматривается как комплексный феномен, имеющий естественное и антропогенное происхождение. Наложение «приобретенных» антропогенных факторов на «изначальные» естественные определяют повышенную экстремальность окружающей среды [Липец, 1991].

Основными климатическими факторами аридной зоны являются интенсивная солнечная радиация, высокая летняя температура воздуха, его сухость и пыльные бури. Для арктического климата характерно сочетание холода и влажности, исключительный радиационный режим (чередование полярной ночи и полярного дня), ветры большой скорости, быстро меняющееся атмосферное давление и многое другое. Естественная экстремальность арктической среды в районе Чукотского полуострова более агрессивна по сравнению с таковой аридной зоны Туркменистана и Казахстана, так как в этих регионах дискомфортным для организма человека является лишь жаркий и сухой период с середины мая до середины октября. Остальная часть года – влажная и холодная – экологически не экстремальна для человека. Необходимо отметить, что на момент обследования негативное воздействие жаркого сезона усиливалось антропогенным фактором, связанным с применением химикатов в хлопководстве. В отличие от населения среднеазиатских пустынь люди, живущие на Крайнем Севере, постоянно подвергаются действию экстремальных природных особенностей окружающей среды. Более того, на выработанную тысячелетиями приспособленность аборигенов к арктическим условиям отрицательно повлияла так называемая аккультурация, или модернизация, изменившая в двадцатом столетии их образ жизни. Поэтому в годы наших экспедиций береговые чукчи и эскимосы испытывали перманентный стресс от целого комплекса экологических факторов как климато-географических, так и социально-культурных. Горные районы среди основных экологических систем земного шара также занимают особое место. Обследованные нами таджики и киргизы живут на высоте 1900–2100 м., т.е. в условиях среднегорья, где стрессорные факторы высокогорья (гипоксия, холод, ультрафиолетовая радиация и сухость вдыхаемого воздуха) выражены умерен-

но. Все вышесказанное взято из литературных источников, многочисленные ссылки на которые можно найти в монографии автора [Гудкова, 2008а].

В набор обсуждаемых в статье признаков вошли следующие физиологические показатели крови: гемоглобин, общий холестерин и сывороточные протеины (общий белок, альбумин, α_1 -, α_2 -, β -, γ -глобулины). Это количественные фенотипические признаки, способные меняться в пределах своей нормы реакции. С одной стороны, анализируемые физиологические характеристики относятся к «жестким» константам, для которых уже незначительное изменение служит сигналом мобилизации систем гомеостатической регуляции [Анохин, 1970]. Но, с другой стороны, именно благодаря присущей им реактивности они наиболее подходят для изучения приспособительной изменчивости [Шмальгаузен, 1968; Солбриг, Солбриг, 1982].

Уровни физиологических показателей крови определялись автором методами, современными на период обследования: электрофоретическим, рефрактометрическим, денситометрическим и спектрофотометрическим [Гудкова, 1981]. В статье обсуждаются мужские выборки. Возраст обследованных 20–50 лет; объем выборок – от 50 до 150 наблюдений. Для расчетов и графических построений использовалась программа Statistica 6.0.

Результаты и обсуждение

В табл. 1 и 2 даны средние величины и коэффициенты вариации, полученные в результате статистического анализа уровней физиологических показателей крови. Расширенный вариант статистических данных имеется в различных авторских публикациях [см., например, Гудкова, 2008].

Изменчивость уровней физиологических показателей у населения аридной зоны и среднегорья

Установлено, что действие высокой внешней температуры на организм человека приводит к снижению насыщения крови кислородом и к развитию тепловой гипоксии. При высокой температуре вдыхаемого воздуха понижается парциальное давление кислорода в альвеолах и нормальное снабжение тканей кислородом обеспечивается компенсаторным повышением уровня гемоглобина

Таблица 1. Средние величины уровней физиологических показателей крови

Группа	Гем	Обб	Ал	а1Г	а2Г	бГ	гГ	Хол
Казахи	158.7	81.8	43.9	4.9	6.9	11.4	14.5	4.34
Туркмены (осень)	161.6	80.9	54.6	3.9	5.3	7.6	9.3	4.05
Туркмены (весна)	142.2	78.0	42.9	5.0	6.8	10.3	13.8	4.53
Таджики	155.8	80.3	45.0	4.5	6.6	11.0	13.4	4.61
Киргизы	156.1	80.9	43.3	4.9	6.8	10.6	13.1	4.37
Чукчи	146.6	75.9	46.5	3.3	4.9	7.7	13.4	5.57
Эскимосы	136.8	80.2	48.5	3.6	6.7	8.8	12.6	6.61

Таблица 2. Коэффициенты вариаций уровней физиологических показателей крови

Группа	Гем	Обб	Ал	а1Г	а2Г	бГ	гГ	Хол
Казахи	6.4	7.1	11.4	24.5	24.6	23.7	29.0	19.3
Туркмены (осень)	10.6	6.3	9.5	27.4	30.2	25.0	24.7	19.5
Туркмены (весна)	7.6	6.3	6.8	15.8	19.1	16.7	20.3	17.9
Таджики	6.2	5.4	7.2	13.3	19.5	15.8	14.2	20.2
Киргизы	7.4	6.3	9.0	17.4	19.1	17.1	18.6	18.8
Чукчи	6.8	7.1	12.0	27.5	22.9	19.3	26.7	23.1
Эскимосы	7.6	6.7	13.5	17.5	29.2	23.2	41.4	17.0

Обозначения: Гем – гемоглобин (г/л); Обб – общий белок (г/л); Ал – альбумин (г/л); а1Г – α_1 -глобулины (г/л); а2Г – α_2 -глобулины (г/л); бГ – β -глобулины (г/л); гГ – γ -глобулины (г/л); Хол – холестерин (ммоль/л)

[Султанов, 1973]. Поэтому для людей, обитающих в пустыне, характерна высокая концентрация гемоглобина в крови. Следует заметить, что существует ошибочное мнение, объясняющее это явление «сгущением крови» вследствие обезвоживания. В таком случае увеличивалось бы количество всех кровяных элементов, но на самом деле подобный феномен не наблюдается (рис. 1). Наряду с гемоглобином, адаптивно значимым физиологическим признаком для людей, живущих в пустыне, является альбумин. Альбумин, обладая свойством связывать значительное количество воды и растворенных в ней минеральных солей, играет существенную роль в механизме терморегуляции. Поэтому в климатических условиях аридной зоны индивиды с более высоким уровнем сывороточного альбумина имеют биологическое преимущество, так как повышенная концентрация этого белка способствует защите организма человека от обезвоживания [Walter, Schobel, 1975].

Для выяснения возможной вариативности количественных характеристик физиологических реакций в зависимости от воздействий окружающей среды туркмены были обследованы дважды – весной и осенью. На рис. 1 и 2 прямой линией изображены средние уровни физиологических показателей крови, определенные до наступления жары (выборка, обследованная весной); ломаная

линия – процентные отклонения от них величин соответствующих признаков, определенных осенью (выборка, обследованная осенью). Различия между средними величинами анализируемых признаков статистически достоверны: $p < 0.01$. В жаркое время года у туркмен повышается уровень гемоглобина; возрастает концентрация альбумина (средний уровень альбумина в «осенней» выборке отклоняется от средней величины признака в «весенней» выборке на 4s) и, соответственно, увеличивается альбумино-глобулиновый коэффициент; уменьшаются величины всех глобулиновых фракций, иммунная защита ослаблена; содержание холестерина понижается.

На изменения во внешней среде любой организм отвечает реакцией, способность к которой уже давно приобретена в течение предшествующей эволюции данного организма в изменчивой внешней среде. Его индивидуальная приспособляемость выражается в физиологических и морфологических изменениях, связанных с экологическими девиациями. Однако всякий организм по своему реагирует на изменения факторов окружающей среды и обычно не существует никакой пропорциональности между интенсивностью внешнего воздействия и количественным выражением модификаций. Специфика реакции определяется исключительно внутренними факторами реагирующего организма [Шмальгаузен, 1968].

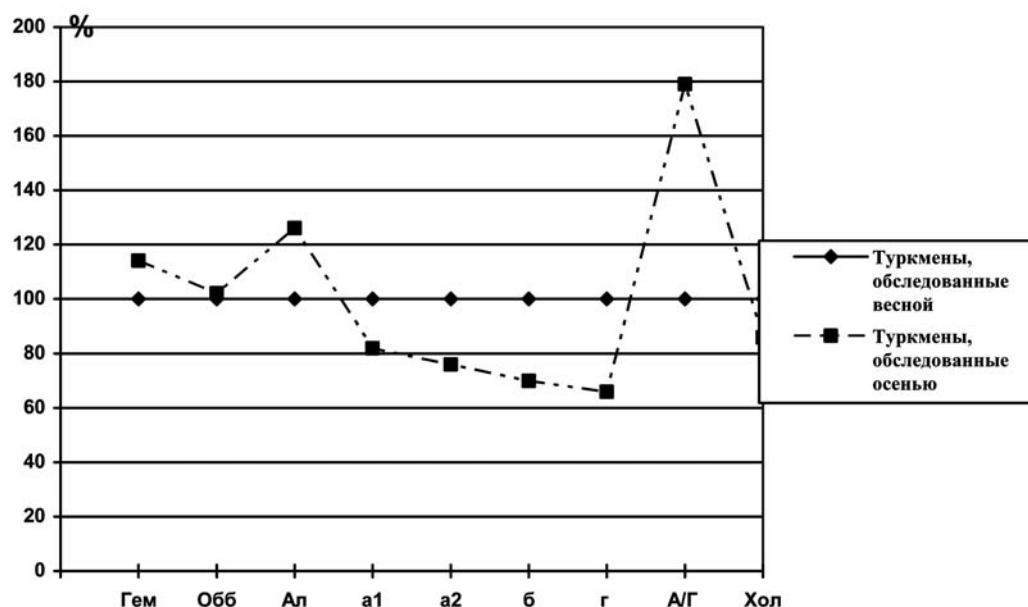


Рис. 1. Уровни физиологических показателей крови у туркмен, обследованных весной и осенью
 Обозначения: Гем – гемоглобин; Обб – общий белок; Ал – альбумин; а1 – α_1 -глобулины; а2 – α_2 -глобулины; б – β -глобулины; г – γ -глобулины; А/Г – альбумино-глобулиновый коэффициент; Хол – холестерин

Как видно из приведенных графиков (рис. 2), под влиянием экстремальных воздействий свойственные каждому человеку величины физиологических переменных меняются по-разному и степень выраженности реакций значительно варьируется. Дифференциальная сенситивность отдельных людей зависит от индивидуальной генотипической принадлежности [Спицын, 2008], в связи с чем уровни некоторых показателей у них могут отклоняться в направлении, не характерном для большинства обследованных.

При сравнении уровней физиологических показателей крови, определенных в двух выборках туркмен, для некоторых признаков отмечается несовпадение между средней арифметической, медианой и модой (табл. 3). В выборке туркмен, обследованных в жаркое время года, распределение уровней γ -глобулинов – признака, отражающего иммунную устойчивость популяции, характеризуется островершинностью, что может свидетельствовать о серьезном напряжении иммунной системы в экстремальных условиях аридной зоны. Увеличение внутригрупповой изменчивости, больший размах вариационного ряда исследуемых признаков (рис. 3) можно рассматривать как ответ популяции на сигналы неблагополучия, поступающие из окружающей среды. Разлад в гомеостатической системе каждого человека под влиянием дискомфортных воздействий (высокая температура воздуха, дефолиация хлопчатника) вызывает как бы расширение диапазона толерантно-

сти популяции. Различия между степенями изменчивости уровней гемоглобина (F-критерий – 2.46) и альбумина (F-критерий – 2.74) у туркмен, обследованных весной и осенью, достоверны с вероятностью 0.999. Необходимо отметить, что именно эти признаки являются адаптивно значимыми в аридной зоне. Они, как было указано выше, защищают организм человека от обезвоживания и тепловой гипоксии. Так как в биологическом смысле «ухудшение окружающей среды» может выражаться в расширении функциональных параметров, участвующих в терморегуляции и сохранении гомеостаза [Пианка, 1981], приспособительная изменчивость уровней альбумина и гемоглобина имеет решающее значение для жизни человека в климатических условиях пустынь.

Итак, у туркмен и казахов, обследованных осенью, коэффициенты вариации всех признаков выше, чем у туркмен, обследованных весной (табл. 2). Кроме того, у казахов, сравнительно с другими группами, самый высокий коэффициент вариации адаптивнозначимого признака – уровня альбумина при самой низкой средней величине показателя. Как видно из таблицы, средние величины признаков у казахов (за исключением концентрации гемоглобина) не отразили климатическую напряженность. На вопрос, почему, однозначно ответить трудно. Например, по аналогии с адаптационным синдромом Г. Селье [Селье, 1972], но на уровне популяции, можно предположить, что в момент обследования казахи нахо-

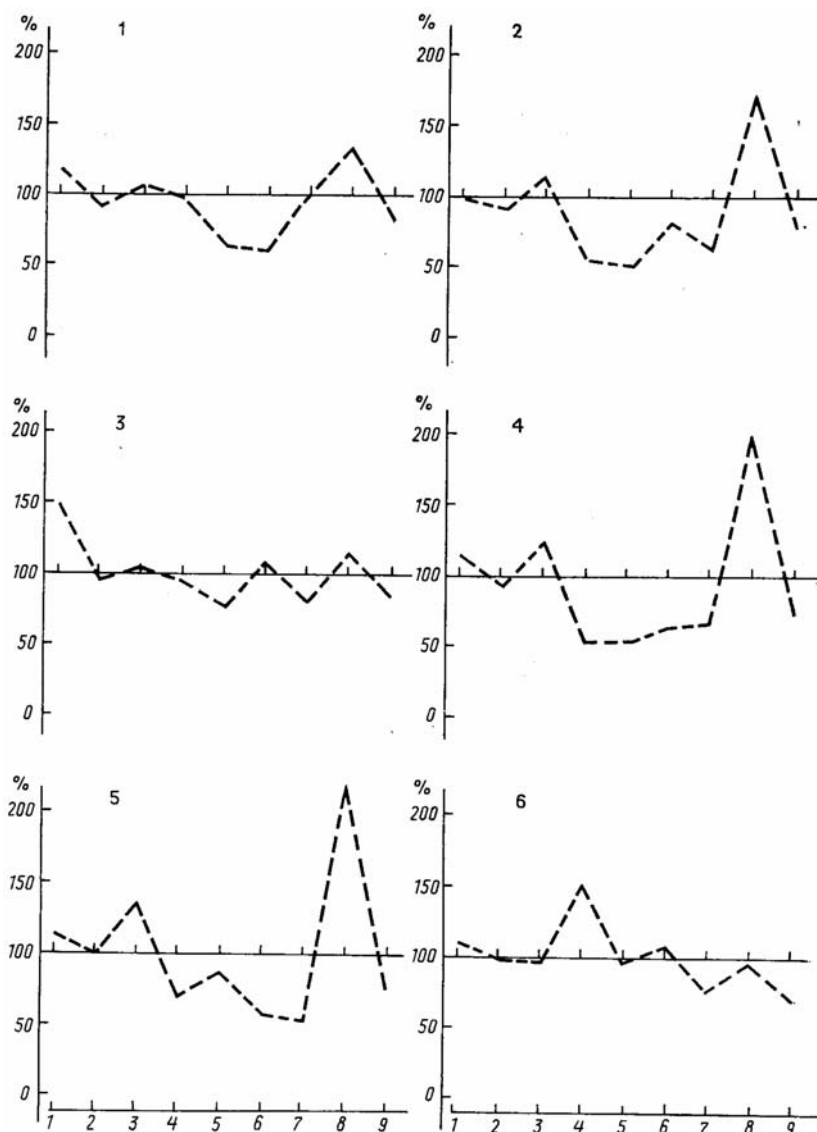


Рис. 2. Уровни физиологических показателей крови (1–9) у 6 туркмен (1–6), обследованных весной и осенью

Обозначения: 1 – гемоглобин; 2 – общий белок; 3 – альбумин; 4 – α_1 -глобулины; 5 – α_2 -глобулины; 6 – β -глобулины; 7 – γ -глобулины; 8 – альбумино-глобулиновый коэффициент; 9 – холестерин

дились на разных по сравнению с туркменами стадиях проявления адаптационного синдрома [Гудкова, 2008а].

В завершение обсуждения феномена адаптивной изменчивости в аридной зоне следует отметить большую стабильность физиологических переменных у населения тех регионов, где сезонность выражена не резко. Так, у обследованных в феврале–марте бедуинов и евреев из пустыни Негев средний уровень гемоглобина оказался равным 157 г/л и 158 г/л, соответственно, [McCance et al., 1974]. Он очень близок к величине, обнаруженной у туркмен, обследованных осенью.

Среднее содержание альбумина у индусов, обследованных весной, составило 54.3 г/л [Walter, Schobel, 1975]. Оно совпадает с таковым у туркмен, обследованных осенью. Однако чрезвычайно высокий для уровня альбумина коэффициент вариации (27.8%) свидетельствует о серьезном напряжении физиологического гомеостаза индусов, которое, по всей видимости, они испытывают постоянно.

Процессы приспособления к воздействию жаркого климата пустынь в общих чертах сходны с процессами приспособления к условиям высокогорья. Такое совпадение указывает на однотип-

Таблица 3. Средняя арифметическая, медиана, мода, коэффициенты асимметрии и эксцесса у туркмен

Признаки	$\bar{x}$	Me	Mo	As	Ex
Туркмены (весна)					
Гемоглобин, г/л	142	143	146	-0,23	-0,22
Общий белок, г/л	78.1	78.1	79.7	0.17	-0.15
Альбумин, г/л	42.7	43.0	43.1	-0.16	-0.26
Глобулины, г/л:					
α_1 -	4.9	4.9	4.3	0.52	0.89
α_2 -	6.7	6.8	7.2	0.04	-0.51
β -	10.2	10.1	9.6	0.36	-0.31
γ -	13.6	13.2	11.7	0.71	-0.20
Холестерин, ммоль/л	4.47	4.35	4.07	0.31	-0.82
Туркмены (осень)					
Гемоглобин, г/л	161	160	180	-0.41	0,06
Общий белок, г/л	79.8	80.3	80.9	0.05	1.48
Альбумин, г/л	53.9	54.7	55.2	-0.29	-0.05
Глобулины, г/л:					
α_1 -	3.9	3.6	3.5	0.74	0.41
α_2 -	5.2	5.3	5.5	0.27	0.34
β -	7.5	7.3	5.8	0.82	0.69
γ -	9.3	8.9	7.8	0.80	1.27
Холестерин, ммоль/л	3.99	3.83	3.70	0.53	0.11

Обозначения: $\bar{x}$ – средняя арифметическая, Me – медиана, Mo – мода, As – коэффициент асимметрии, Ex – коэффициент эксцесса (центрированный)

■ – $p < 0.01$ ■ – $p < 0.05$

ный характер физиологических механизмов адаптации, благодаря которым обеспечивается доставка необходимого количества кислорода [Экологическая физиология человека, 1980]. Для понимания приспособительных возможностей жителей гор крайне важно иметь в виду, что, с увеличением высоты над уровнем моря, с усилением экстремального прессинга, наряду с повышением содержания гемоглобина в крови, заметно возрастает внутригрупповая изменчивость этого признака [Гудкова, 2008а]. Средние величины уровней физиологических показателей крови у обследованных нами киргизов и таджиков статистически не различаются (кроме уровней альбумина – $p < 0.02$ и α_1 -глобулинов – $p < 0.01$). Однако вектор изменчивости анализируемых признаков у киргизов направлен в сторону увеличения (табл. 2 и 5), что в очередной раз указывает на более высокую, по сравнению со средней арифметической величиной, экологическую чувствительность коэффициента вариации (поселок Джайилган, где живут киргизы, находится выше, чем Мианаду, где были обследованы таджики).

Таким образом, на популяционном уровне показатели изменчивости оказываются реактивнее средних арифметических величин: они раньше сигнализируют о начале разлада в гомеостатической системе «организм–среда» (киргизы и таджики) и позже возвращаются к исходным величинам (казахи).

Изменчивость уровней физиологических показателей у населения арктической зоны.

На Крайнем Севере из-за частой смены климатических периодов (полярный день, полярная ночь и два переходных между ними) у человека в течение года несколько раз происходят своеобразные «переключения метаболизма» [Бойко, 1996]. В итоге физиологический гомеостаз организма человека, обитающего в циркумполярной зоне, подвержен большему напряжению, чем в аридной зоне.

Средние уровни физиологических показателей крови у береговых чукчей и эскимосов, несмотря на единство экологических факторов (социально-культурных и климато-географических), различаются существенно (табл. 1). Реакция на дискомфортные воздействия окружающей среды, которая выражается в увеличении внутригрупповой изменчивости исследуемых признаков, характерна для обеих популяций. Коэффициенты вариации отдельных показателей в некоторых случаях выше, чем в популяциях аридной зоны, обследо-

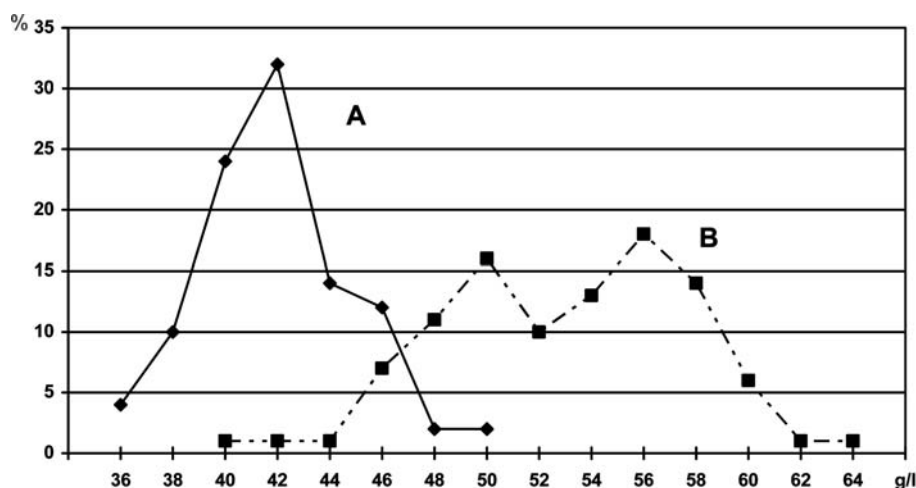


Рис. 3. Эмпирические кривые распределения уровней альбумина у туркмен, обследованных весной (A) и осенью (B)

ванных в жаркое время года (табл. 2). В выборках чукчей и особенно эскимосов уровень альбумина в межгрупповом масштабе имеет самые высокие для этого признака коэффициенты вариации. Скорее всего это явление обусловлено существенными переменами в их питании: переходом от привычной белковой диеты к рациону, содержащему большое количество углеводов. У эскимосов очень высоки также показатели изменчивости уровней α_2 -глобулинов (рис. 4) и γ -глобулинов, что может отражать, например, действие одного из средовых факторов – туберкулезной инфекции [Бисярина и др., 1978; Вапцаров и др., 1978]. Дисперсионный анализ показал, что различия между степенями изменчивости уровней α_2 -глобулинов (F-критерий – 1.73) и γ -глобулинов (1.44) у эскимосов и береговых чукчей достоверны с вероятностью 0.99 и 0.95, соответственно.

Для ряда признаков (особенно для уровня холестерина в обеих выборках, для уровней альбумина и γ -глобулинов в эскимосской выборке) можно отметить несовпадение средней арифметической величины, медианы и моды (табл. 4). При анализе кривых распределения уровней физиологических показателей крови у α_2 -, β -, γ -глобулинов в выборке эскимосов, а также у γ -глобулинов и холестерина в выборке чукчей получилась статистически достоверная положительная (правосторонняя) асимметрия, которая указывает на преобладание индивидов с большими и максимальными величинами признаков. Статистически достоверный положительный эксцесс, характеризующий островершинное распределение, отмечает, в свою очередь, более плотную концентрацию названных признаков около центральной тенденции.

Полученные результаты чрезвычайно интересны. Они, безусловно, указывают на нарушение физиологического гомеостаза обеих популяций, но степень реакции на стрессоры у береговых чукчей и эскимосов различна. Количественные признаки, «несущие значительную паратипическую компоненту», более других признаков подвержены изменениям в зависимости от социально-экологических факторов среды обитания человека. В последнее время среди многих популяций наблюдается «так называемый секулярный тренд, включающий увеличение средних значений некоторых антропометрических признаков, уменьшение их изменчивости, нормализацию кривых распределений». Такая тенденция связывается «с социальным прогрессом, способствующим уменьшению средовой компоненты дисперсии количественного признака и наиболее полной реализации генотипа в фенотип» [Курбатова и др., 1991, с. 1229]. При попытке перенести тенденцию в изменчивости антропометрических признаков на вариабельность физиологических наталкиваемся у эскимосов на диаметрально противоположную ситуацию. Примерно через 10 лет после нашей работы на Чукотке, Е.Р. Бойко [Бойко, 1990], сумевший определить метаболические показатели всего лишь у 16 эскимосов, получил среднюю величину уровня холестерина – 6.17 ммоль/л. В данном случае снижение уровня холестерина можно считать позитивным явлением, но очень высокий коэффициент вариации (47.3%) обескураживает. Что касается чукчей, то данные, приведенные в работе Е.Р. Бойко, совпадают с нашими: средняя величина холестерина – 5.6 ммоль/л, коэффициент вариации – 25.4%, численность – 70 человек.

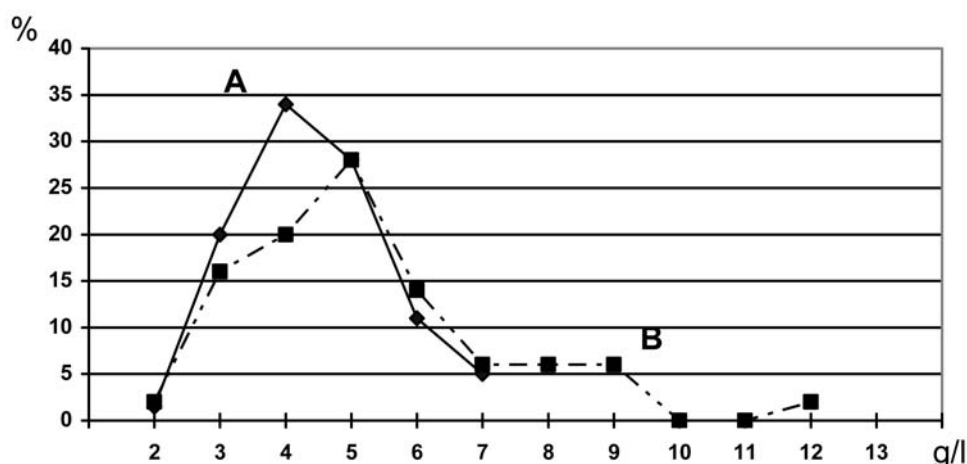


Рис. 4. Эмпирические кривые распределения уровней α_2 -глобулинов у чукчей (A) и эскимосов (B)

Гиперхолестеринемия считается довольно частой формой ответа на внешние воздействия и изменения внутренней среды организма; стереотипность этих реакций свидетельствует об их важном биологическом смысле [Петрина, Юшина, 1989]. Динамика уровня общего холестерина крови как интегрального показателя липидного обмена, по мнению некоторых исследователей [Белов и др., 1988], позволяет судить о резерве адаптации. И если на начальных стадиях действия стрессорных факторов нарушения липидного обмена имеют приспособительный характер, то при увеличении сроков воздействия изменения в метаболизме липидов приобретают патологические черты и становятся причиной нарушения физиологического гомеостаза организма.

Возможность быстрых изменений в состоянии стресса, которые вызываются многочисленными стрессорами, связанными с современным обществом, является хорошим тестом на пределы приспособительной способности человека [Baker, 1983]. Выраженность изменений зависит от интенсивности предъявляемых окружающей средой требований, от функционального состояния физиологических систем и от поведенческих реакций. В соответствии с моделью адаптации к ненаправленному ухудшению внешней среды Р.А. Фишера [Fisher, 1930, цит. по: Пианка, 1981], предполагается, что популяции, более специализированные и (или) имеющие ограниченные гомеостатические возможности, не могут вынести существенных экологических перемен, которые выдерживают популяции неспециализированные или с более развитым гомеостазом. В современных условиях коренное население Севера вынуждено приспосабливаться к новой гетерогенной среде, которая сильно отличается от той, где про-

шла большая часть его естественной истории. Изменившийся образ жизни обусловил снижение приспособленности высокоспециализированной группы эскимосов, нарушил их физиологические особенности сильнее, чем у береговых чукчей. Напрашивается вывод, что популяции эскимосов не удастся поддерживать состояние адаптированности: изменчивость нормы реакции физиологических признаков свидетельствует о разладе динамического равновесия в системе популяция-среда. Можно допустить, конечно, что в течение какого-то временного периода уровни физиологических показателей крови у эскимосов стабилизируются, а именно: внутригрупповая изменчивость снизится, кривые распределения примут нормальный вид, средняя арифметическая, медиана и мода сблизятся, – то есть популяция перейдет на новый уровень физиологического гомеостаза и установится новая адаптивная норма. Однако целый ряд факторов – биологических, медицинских, демографических, исторических и т.д. – делают такое допущение маловероятным [Гудкова, 2008]. Относительно береговых чукчей, более «молодой» популяции сравнительно с эскимосами, прогноз представляется менее пессимистичным, хотя полученные результаты – сравнительно высокая внутригрупповая вариабельность уровня холестерина и, соответственно, нарушение нормальности распределения – настораживают. С другой стороны, возможно, это и положительный симптом, ибо сниженная изменчивость признака может рассматриваться как истощение резерва внутривидовой наследственной изменчивости, который обеспечивает высокую адаптивную устойчивость и эволюционную пластичность видов при изменении окружающих условий [Шмальгаузен, 1968; Левонтин, 1981].

Таблица 4. Средняя арифметическая, медиана, мода, коэффициенты асимметрии и эксцесса у чукчей и эскимосов

Признаки	$\bar{x}$	Me	Mo	As	Ex
Чукчи					
Гемоглобин, г/л	146	146	154	0.10	-0.85
Общий белок, г/л	75.9	75.5	75.7	0.39	0.12
Альбумин, г/л	46.5	47.2	47.5	-0.20	-0.08
Глобулины, г/л: α_1 -	3.3	3.1	3.6	0.51	-0.21
α_2 -	4.9	4.8	5.6	0.39	-0.02
β -	7.7	7.8	6.9	0.51	-0.18
γ -	13.4	13.1	14.5	0.89	0.90
Холестерин, ммоль/л	5.57	5.39	5.91	1.09	1.71
Эскимосы					
Гемоглобин, г/л	137	137	135	0.03	-0.24
Общий белок, г/л	80.2	80.1	81.9	0.45	0.26
Альбумин, г/л	48.5	48.9	45.0	-0.48	-0.05
Глобулины, г/л: α_1 -	3.6	3.6	4.1	-0.23	0.06
α_2 -	6.7	6.3	6.1	1.14	1.58
β -	8.8	8.6	8.8	1.26	2.82
γ -	12.6	10.9	10.9	1.60	2.85
Холестерин, ммоль/л	6.61	6.43	7.47	0.50	0.53

Обозначения: $\bar{x}$ – средняя арифметическая, Me – медиана, Mo – мода, As – коэффициент асимметрии, Ex – коэффициент эксцесса (центрированный)

■ – $p < 0.01$ ■ – $p < 0.05$

Аналитические возможности коэффициента вариации

В.Б. Сапуновым [Сапунов, 1990] предложена характеристика повышения изменчивости – норма изменчивости, которая рассчитывается через отношение коэффициента вариации в экстремальных условиях к коэффициенту в комфортной ситуации. В большинстве случаев эта величина, полученная при изучении насекомых, колеблется около двух или немного больше. Имея в виду активное отношение человека к неблагоприятным воздействиям окружающей среды, не следует ожидать в его популяциях аналогичного проявления нормы изменчивости. Однако при различных патологических состояниях организма вариабельность уровней физиологических показателей крови может чрезвычайно увеличиваться. Например, при сопоставлении статистических оценок физиологических маркеров в двух группах прооперированных больных коэффициент вариации уровня альбумина в выборке людей с осложненным течением послеоперационного периода ($\bar{x}=3.36$ г%) оказался равным – 26.8%, тогда как в группе больных с неосложненным течением ($\bar{x}=4.05$ г%) он равнялся – 3.7% [Цыбикова и др., 1996]. Если с некоторым допущением (разные выборки) оценить норму изменчивости, то она составит величину -7.2. Понятно, что это совершенно особый случай из области медицины, связанный с патологией, но он хорошо иллюстрирует стереотипность реакций на любое экстремальное воздействие.

В.А. Спицын [Спицын, 2008], обследуя различные группы больных асбестозом, обращает внимание на стабильность среднего уровня ингибитора протеиназы (α_1 -антитрипсина) при значительном возрастании дисперсии признака. Коэффициент вариации в контрольной выборке составляет – 21% ($\bar{x}=2.22$), а в группе больных – 35% ($\bar{x}=2.19$). Величина этого показателя увеличивается в зависимости от рабочего стажа, в связи с чем, коэффициент вариации может применяться для оценки выраженности асбестоза.

Хорошим примером диагностических возможностей коэффициента вариации представляется внутригрупповая изменчивость уровней физиологических характеристик у полярников в течение года зимовки [Деряпа, Рябинин, 1977]. В зависимости от продолжительности пребывания в дискомфортных условиях меняются средние величины и существенно возрастают коэффициенты вариации, что указывает на нарушение физиологического гомеостаза. Так, внутригрупповая вариабельность уровня γ -глобулинов увеличивается в течение года

от 10 до 30%. Этот пример представляет собой своеобразную экспериментальную модель, которая иллюстрирует процесс приспособительной изменчивости во времени.

Следует заметить, что ни в одной из вышеприведенных трех работ коэффициенты вариации как таковые не указывались и, соответственно, не обсуждались. Они были рассчитаны мною. По непонятной причине игнорирование коэффициентов вариации свойственно не только медикам, но и физиологическим антропологам. С моей точки зрения, неверно оставлять без внимания серьезные для экологической антропологии промахи, которые присутствуют в некоторых публикациях. Например, в коллективной монографии «Антропоэкология Центральной Азии» [Антропоэкология ... 2005] в разделе «Некоторые физиологические характеристики центрально-азиатских популяций», имеющем прямое отношение к проблеме приспособительной изменчивости, их более чем достаточно. Оказывается, что изменчивость уровней α_1 -глобулинов может быть 100% (выборка тувинцев из Дзун-Хемчикского р-на). Никак не трактуется высокая вариабельность уровней альбумина (около 20% у халха-монголов двух сомонов) и гемоглобина у горных шорцев (19.74%) при очень низкой средней величине (11.7 г%), особенно при сравнении с таковой у абаканских шорцев (13.9 г%). Весь раздел представляет собой образец непрофессионального подхода к обработке и интерпретации полученных данных. Не обсуждаются достоверность различий и показатели изменчивости, нет сравнительного экологического анализа, но, тем не менее, делается ничем не подтвержденный вывод об экстремальности Центральной Азии. Наибольшее недоумение вызывает так называемая корреляционная матрица. Последнее замечание требует специального рассмотрения в рамках публикации по теме соизменчивости экосенситивных признаков. Необходимо отметить, что Т.И. Алексеева предполагала заново обработать и интерпретировать уникальные данные, но, к огромному сожалению, не успела.

С другой стороны, в работах морфологов Т.П. Чижиковой и Н.С. Смирновой успешно применяются принципы, изложенные в настоящей статье. Изменчивость соматических характеристик трактуется авторами в контексте средового влияния и рассматривается как показатель состояния популяций. «Если степень внутригруппового соматического разнообразия устойчива и стабильна по всему возрастному вектору, то это и будет показателем благополучного течения онтогенеза, в то же время противоположный смысл заключается в значительном колебании величин коэффициента вариации» [Чижикова, Смирнова, 2003, с. 121].

Таблица 5. Показатели обобщенной изменчивости физиологического статуса

Выборки	Обобщенная дисперсия	Обобщенный коэффициент	Усредненный коэффициент
Мигранты	1.63	14.3	15.5
Камчадалы	2.23	15.2	16.1
Хакасы	2.65	14.5	15.8
Туркмены (весна)	0.33	13.3	14.9
Туркмены (осень)	10.36	18.4	21.0
Чукчи	2.65	17.0	19.8
Эскимосы	19.97	19.1	21.3

В первой, опубликованной, части статьи [Гудкова, 2013] было отмечено, что ни один изолированно взятый признак или процесс не может быть достаточным критерием для трактовки приспособленности популяции [Василевский, 1984]. В этой же части было уделено внимание способам оценки изменчивости комплекса признаков как единого целого. Показатели обобщенной изменчивости физиологического статуса различных выборок представлены в табл. 5. Различие между степенями обобщенной изменчивости системы физиологических признаков у туркмен, обследованных до наступления жары, и в жаркий период достоверно с вероятностью 0.95. Обобщенная дисперсия физиологического статуса у эскимосов достоверно отличается от соответствующего показателя совокупной вариабельности у выборок умеренной зоны (мигранты, камчадалы, хакасы), у весенних туркмен и чукчей. В следующей графе табл. 5 представлен обобщенный коэффициент вариации, который является интегративным показателем изменчивости для системы признаков (Животовский, 1991). Следует добавить, что оценка совокупной изменчивости элементарным способом «сложить и разделить» вполне согласуется с трактовкой изменчивости в обследованных нами популяциях. Она близка к обобщенным коэффициентам вариации и имеет ту же направленность (табл. 5).

Усредненные показатели вариабельности были использованы при изучении изменчивости физиологического статуса в процессе онтогенеза [Гудкова, 2008 а; 2008 б; 2012]. Возрастная динамика коэффициентов вариации у детей и подростков связана с процессами роста, развития и с пубертатным периодом. Причиной увеличения изменчивости уровней физиологических показателей крови может быть сильнейшее напряжение

детского организма, которое, например, происходит во время наибольшей интенсивности роста. Так как активизация внутренних физиологических процессов на общем фоне возрастных изменений происходит в первую очередь, повышение коэффициентов вариации может информировать о наступлении критических периодов в различных группах детей. Возрастное увеличение изменчивости у взрослых с позиций синергетики объясняется нарастанием энтропии, ведущим к старению и разрушению организма [Гусев и др., 2003]. С возрастом физиологический гомеостаз отдельных индивидов начинает испытывать стресс (особенно сильный в экологически экстремальных условиях), который на популяционном уровне нарушает приспособленность системы к устойчивому существованию в конкретных условиях среды. Всякое развитие проходит через неустойчивые состояния, но неуклонное возрастное повышение усредненных показателей изменчивости уровней физиологических показателей крови в мужской выборке арктической зоны еще один аргумент в доказательстве их дезадаптированности.

Еще один пример. При изучении физиологического статуса в выборках различных фенотипов АВО [Гудкова, 2008 а] наименьшая усредненная внутригрупповая изменчивость физиологических переменных оказалась у носителей группы крови АВ. Этот чрезвычайно любопытный результат можно трактовать с позиции меньшей средовой дисперсии, которой обладают гетерозиготы [Алтухов, Курбатова, 1990].

Заключение

Итак, интегрирующее воздействие комплекса факторов окружающей среды на популяцию зависит от свойств каждого индивида и от физиологических различий между ними. «Ни один организм не является “совершенно адаптированным”, а на свой лад и в разной степени не соответствует окружающей его среде» [Пианка, 1981, с. 95]. Различное выражение приспособленности у отдельных индивидов определяет популяционную изменчивость физиологических реакций, которые, как было отмечено во введении, являются основой всех адаптаций. Адаптация к внешним условиям отдельных особей, а не групп или генов, культуры или общества [Фоули, 1990] приводит к тому, что в экстремальной ситуации гомеостатический разлад в организме каждого человека дестабилизирует равновесную систему популяция – среда [Гудкова, 1993, 2005, 2008 а]. И в условиях меняющейся среды популяция «должна обладать дос-

таточно наследственным запасом изменчивости, который создавал бы возможность для приспособительных изменений» [Левонтин, 1981, с. 246]. В соответствии с литературными данными и результатами, представленными выше, установлено, что в неблагоприятных условиях в любой биологической популяции изменчивость повышается. Поэтому в экологической антропологии наиболее важным является анализ феномена «изменчивость как процесс» [Филипченко, 2012], ибо меру приспособленности определенного состояния признака можно рассматривать лишь по отношению к другим состояниям этого признака [Солбриг, Солбриг, 1982].

В сравнительно недавнее время возникла проблема оценки приспособленности индивидов не только в терминах числа жизнеспособных потомков. «Более адекватной человеческой природе была бы оценка приспособленности, выраженная через дифференциальную заболеваемость, устойчивость к неблагоприятным факторам среды, работоспособность, наконец, способность к социальной адаптации» [Курбатова, 1990, с. 83]. Однако при оценке приспособленности популяций не следует опираться только на средние величины физиологических переменных, что «по своему существу может рассматриваться как примитивное». Значительно более прогрессивна оценка, строящаяся «на анализе конкретной ситуации и конкретных соотношений, при котором позитивный результат может извлекаться в том числе из явлений и отношений, которые первично с позиции устойчивости и норм воспринимаются как дестабилизирующие» [Проблемы устойчивости ... 1992, с. 4]. В этом контексте внутригрупповая изменчивость физиологических признаков представляется основным критерием приспособительных возможностей популяций современного человека; и наиболее прогностически надежным будет анализ изменчивости в динамике, что позволит отделить временные обратимые изменения в системе популяция-среда от возможного состояния дезадаптированности.

Мне кажется полезным закончить статью об изменчивости словами нашего замечательного математика, очень много сделавшего, помимо всего прочего, в области синергетики, член-корреспондента РАН С.П. Курдюмова: «Не надо стесняться повторять, нужно “долбить и долбить” дорогие тебе ... идеи, чтобы они распространились по миру и посеяли свои семена в нем, которые могли бы стать точками роста нового знания где-то и когда-то в будущем. Нужно тщательно прописывать ... идеи сегодня. Чтобы они были кем-то востребованы в будущем» [Князева, Курдюмов, 2007, с. 236].

Библиография

- Айала Ф.Х. Механизмы эволюции // Эволюция. М.: Мир, 1981. С. 33–65.
- Алтухов Ю.П., Курбатова О.Л. Проблемы адаптивной нормы в популяциях человека // Генетика, 1990. Т. 26. № 4. С. 583–598.
- Анохин П.К. Общие вопросы физиологических механизмов. Анализ и модели развития физиологических систем. М., 1970.
- Антропозология Центральной Азии / Т.И. Алексеева, В.А. Бацевич, М.Б. Медникова, Павловский О.М. и др.: Под ред. Т.И. Алексеевой. М.: Научный мир, 2005. С. 105–126.
- Белов В.А., Залетов С.Ю., Герасимов Г. М., Дербилов А.В. Общий холестерин крови – интегральный показатель резерва адаптации // Клиническая диагностика: состояние, возможности, перспективы. М., 1988.
- Бисярина В.П., Рапопорт Ж.Ж., Мальцев П.В., Миняйло Е.К. Некоторые аспекты здоровья детей на Севере. М.: Медицина, 1978.
- Бойко Е.Р. Метаболические особенности у представителей малочисленных народностей Севера. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Ташкент, 1990.
- Бойко Е.Р. Некоторые закономерности метаболических перестроек у человека на Крайнем Севере // Физиология человека, 1996. Т. 22. № 4. С. 122–129.
- Валцаров И., Иомтов М., Сафов С. и др. Диспротеинемии. София, 1978.
- Василевский Н.Н. Современные тенденции в развитии экологической физиологии человека // Физиология человека, 1984. Т. 10. № 6. С. 883–893.
- Гиляров А.М. Популяционная экология. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1990.
- Гудкова Л.К. Методика антропологического изучения некоторых физиологических показателей крови // Методика морфофизиологических исследований в антропологии. М., 1981. С. 69–103.
- Гудкова Л.К. Стабильность и изменчивость уровней некоторых физиологических показателей крови у населения Средней Азии и Казахстана // Вопр. антропол., 1993. Вып. 87. С. 16–31.
- Гудкова Л.К. Популяционная физиология человека: история, концепции и понятия, значение // Вопр. антропол., 2005. Вып. 92. С. 56–74.
- Гудкова Л.К. Популяционная физиология человека. М.: ЛКИ, 2008 а.
- Гудкова Л.К. Возрастная динамика физиологического статуса человека в экологически контрастных популяциях // Актуальные направления антропологии. М., 2008 б. С. 96–100.
- Гудкова Л.К. Целостный подход к изучению процессов онтогенеза в физиологической антропологии // Вестн. Моск. ун-та. Серия XXIII. Антропология. 2012. № 3. С. 25–37.
- Гудкова Л.К. Физиологическая антропология // Вестн. Моск. ун-та. Серия XXIII. Антропология. 2013. № 1. С. 52–61.
- Гудкова Л.К. Изменчивость как понятие и как основное содержание физиологической (экологической) антропологии. Часть I // Вестн. Моск. ун-та. Серия XXIII. Антропология. 2013. № 3. С. 4–14.
- Гусев М.В., Калабеков А.Л., Королев Ю.Н. Энтропийный подход при экспериментальной оценке живых систем // Синергетика: Труды семинара. Т. 5. Москва-Ижевск, 2003. С. 261–276.
- Деряпа Н.Р., Рябинин И.Ф. Адаптация человека в полярных районах Земли. Л., 1977. С. 190–237.
- Животовский Л.А. Популяционная биометрия. М.: Наука, 1991.
- Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Синергетика. М.: Ком-Книга, 2007.
- Корольков А.А., Петленко В.П. Философские проблемы теории нормы в биологии и медицине. М.: Медицина, 1977.
- Курбатова О.Л. Проблемы генетической демографии и экологии города в программе ЮНЕСКО «Человек и биосфера» // Урбоэкология. М.: Наука, 1990. С. 77–86.
- Курбатова О.Л., Ботвиньев О.К., Алтухов Ю.П. Адаптивная норма и стабилизирующий отбор по антропологическим признакам при рождении // Генетика. 1991. Т. 27. № 7. С. 1229–1240.
- Левонтин Р. Адаптация // Эволюция. М.: Мир, 1981. С. 241–264.
- Липец Ю.Г. Экстремальность в статике и динамике регионального развития // Экстремальные районы: вопросы хозяйственного освоения и структурных сдвигов. Сыктывкар, 1991. С. 6–12.
- Медведев В.И. Психологические реакции человека в экстремальных условиях // Экологическая физиология человека. М., 1979. С. 525–570.
- Петрина С.Н., Юшина Л.В. Роль липидов в адаптационных реакциях организма на экстремальные воздействия // Патол. физиол. и экспер. терапия. 1989. № 3.
- Пианка Э. Эволюционная экология. М., 1981.
- Проблемы устойчивости биологических систем. М., 1992.
- Сапунов В.Б. Взаимоотношение генетических и физиологических механизмов при адаптации на популяционном уровне. Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Красноярск, 1990.
- Селье Г. На уровне целого организма. М., 1972.
- Солбриг О., Солбриг Д. Популяционная биология и эволюция. М., 1982.
- Спицын В.А. Экологическая генетика человека М., Наука, 2008
- Султанов Ф.Ф. Высокая внешняя температура и клеточно-гуморальные факторы организма. Ашхабад, 1973.
- Филиппченко Ю.А. Изменчивость и методы ее изучения. М.: ЛКИ, 2012.
- Фоули Р. Еще один неповторимый вид. М., 1990.
- Цыбикова Э.Б., Спицын В.А., Агапова Р.К. и др. Роль генетических и других биомаркеров в прогнозировании течения послеоперационного периода у больных раком легкого // Вестник РАМН. 1996. Вып. 12. С. 1–7.
- Чижикова Т.П., Смирнова Н.С. Возрастная динамика морфологии тела взрослых как результат средового влияния // Вопр. антропол., 2003. Вып. 91. С. 111–127.
- Шмальгаузен И.И. Факторы эволюции. М.: Наука, 1968.
- Экологическая физиология человека // Адаптация человека к различным климато-географическим условиям. Л., 1980.

Эшби У.Р. Конструкция мозга. М., 1962.

Baker P. The adaptive limits of human populations // *Man*. 1983. N 19. P. 1–14.

McCance R., Rabiya J., Beer G. et al. Have the Bedouin a special "desert" physiology? // *Proc. Roy. Soc. London*. 1974. Vol. 185. N 1079. P. 263–271.

Walter H., Schobel B. Climate associated variations in the human serum albumin level // *Humangenetik*. 1975. Vol. 30. N 4. P. 331–335.

Контактная информация:

Гудкова Людмила Константиновна: e-mail: lkgoodkova@bk.ru.

VARIABILITY AS A CONCEPT AND AS THE MAIN CONTENT OF THE PHYSIOLOGICAL (ECOLOGICAL) ANTHROPOLOGY. PART II

L.K. Goodkova

Lomonosov Moscow State University, Institute and Museum of Anthropology, Moscow

The main purpose of the article is concretize the concept of adaptive variability at point of view of physiological anthropology.

Introduction. Adaptive variability is the biological variability resulting from various environmental causes: climatic, geographical and socio-cultural. The adaptive modification changes caused by different environmental deviations are expressed, first of all, as increase in the variability of physiological variables within a reaction norm.

Materials and methods. In studying of adaptive variability the most valuable information comes from comparison of ecologically contrasting populations. The physiological status of the populations from the arid zone, the arctic zone and a medium altitude was examined. The climatic conditions of the arctic and arid zones are extreme environments. The levels of physiological blood characters – hemoglobin, serum proteins (total protein, albumen, α_1 -, α_2 -, β -, γ -globulins), serum cholesterol – were determined by standard spectrophotometer methods.

Results and discussion. Under the influence of extreme factors the levels of physiological characters of a person may change differently and the degree of the reactions expression is very variable between different persons. The integrative influence of the environmental complex of factors on the population depends on the characters of every person and the physiological differences between them. The increase of intergroup variability and the extension of the variability curves of physiological characters of Turkmen and Kazakhs, investigated in the hot period, is the reaction of a population to unfavorable changes of the environment. The populations of the arctic zone as well react to the extremity of the environment by the increase of intergroup variability of physiological characters. Comparison of the curves of distribution of characters in Coast Chukchi and Eskimos and a number of biological, medical, demographic, historical, etc. facts indicate a lowering of the Eskimos' adaptiveness to the environment. We conclude that the analysis of diagnostic possibilities of the coefficient of variation has a crucial role in assessing of the fitness of populations in time and space.

Conclusion. Because the environmental deviations primarily affect individual variability of ecosensitive characteristics, analysis of intergroup variability of physiological variables is crucial to understanding the adaptive capacity of the contemporary human populations.

Keywords: physiological (ecological) anthropology, human population physiology, variability, fitness (adaptation), environmental deviations, variation coefficient

АНАЛИЗ КОРРЕЛЯЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИЗНАКОВ ЛИЦЕВОГО ЧЕРЕПА КАК ОСНОВА ОПТИМИЗАЦИИ КРАНИОМЕТРИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЫ

А.А. Евтеев

МГУ имени М.В. Ломоносова, НИИ и Музей антропологии, Москва

Целью настоящего исследования было проведение анализа корреляционной структуры значительного числа измерительных признаков лицевого черепа, традиционных и малоизвестных, в поисках возможностей оптимизации программы краниометрических исследований. Для этого решались задачи выяснения потенциальной «работоспособности» неиспользуемых в настоящее время признаков и демонстрации «избыточности» некоторых признаков, в силу их высокой корреляции с другими. Материалом послужила выборка из 362 мужских черепов, представляющая различные краниологические варианты населения Земли. Черепы были измерены автором согласно программе, опубликованной ранее [Евтеев, 2010]. Всего анализировались 26 признаков стандартного бланка и 44 дополнительных признака. Использовались компонентный анализ и многомерное шкалирование. На первом этапе анализа была выявлена высокая степень корреляции всех признаков, описывающих выступание (профилировку) средней части лица и одновременно их низкая связь с большинством других признаков. Значительное своеобразие продемонстрировали показатели ширины лобных отростков верхнечелюстной кости и носовых костей. Корреляционное поле анализа, проведенного после исключения этих признаков, менее структурировано, т.е. не выявляется групп признаков, тесно связанных между собой и слабо – с остальными размерами. Прослеживается ряд тенденций, в числе которых своеобразие признаков, описывающих размеры входа в глазницу, в частности, высоты лобного отростка верхней челюсти и размеров верхней части скулового отростка той же кости, сагиттальной длины верхнечелюстной кости, не связанной напрямую с ее высотой или шириной. Выявлены низкая корреляция размеров хоан и ширины неба с большинством других размеров, своеобразие высотных размеров нижней части грушевидного отверстия, не связанных напрямую с высотой лица, отличие тенденций изменчивости и корреляции верхней и нижней части носовых костей и зависимость высоты лица от высоты альвеолярного отростка. Анализ с привлечением признаков нейрокраниума подтвердил высокую степень автономности двух основных отделов черепа. Однако такие признаки, как ширина основания черепа и поперечный диаметр оказались значительно более связаны с размерами лицевого отдела, нежели другие признаки нейрокраниума. Приводятся практические рекомендации, основанные на результатах проведенных анализов.

Ключевые слова: краниология; краниометрия; лицевой череп; корреляционная структура

Введение

Результаты любого морфометрического анализа, вне зависимости от его задач, напрямую зависят от примененного набора признаков [Ярхо, 1934; Алексеев, 1969; Oxnard, O'Higgins, 2009]. При использовании недостаточного количества признаков упускаются из внимания важные морфологические особенности объектов, а при использовании избыточного количества нарушается принцип «экономности»: в анализ закладывается несколько признаков, отражающих, по сути, один и тот же морфологический феномен [Бунак, 1960, с. 131; Trinkaus, 2006]. Кроме того, обширный набор признаков затрудняет интерпретацию и анализ результатов. Одним из способов решения этих проблем является анализ корреляционной структуры признаков [Рогинский, 1954; Бунак, 1960; Звягин, 1986; Бахолдина, 2007; Macdonell, 1904; Pearson, Woo, 1935]. При изучении морфологии лицевого скелета, набор признаков (точек) формируется в разных работах согласно разным принципам, и поэтому существенно различается [Алексеев, Дебец, 1964; Howells, 1989; Franciscus, 1995; Sardi et al., 2006; von Cramon-Taubadel, 2009]. О наличии методических трудностей свидетельствуют непрекращающиеся поиски новых признаков, несмотря на существование множества не используемых «старых». В учебнике Рудольфа Мартина приведено несколько десятков размеров лицевого скелета, практически никогда не используемых на практике [Martin, 1928]. В 20–30-е гг. XX в. краниометрическая программа была дополнена признаками, характеризующими горизонтальную профилировку лица [Woo, Morant, 1934; Schreiner, 1940; Абиндер, 1960] и строение носовой полости [Pitkin, 1924; Charles, 1930]. Первые прочно вошли в арсенал краниометрических исследований, вторые оказались практически забыты. В 1970–1990 гг. к этому прибавилось еще значительное количество размеров – новых и «хорошо забытых старых», описываемых в литературе под новыми названиями или в несколько измененном виде [Балуева с соавт., 1988; Gill, 1984; Howells, 1989; Franciscus, 1995; Lahr, 1996]. В последние годы вышел целый ряд работ, ставящих своей целью, так или иначе, дополнить существующую измерительную программу лицевого скелета [Бахолдина, Ковылин, 2005; Бахолдина, 2007; Евтеев, 2010; Lockwood et al., 2004]. Тем удивительнее выглядит резкая редукция набора признаков в практике краниометрических исследований, что особенно ярко проявляется при кратком описании наблюдаемых морфологических вариантов. Интересно отметить, что многие из неизменно

используемых признаков – скуловая ширина, угол выступления носа, углы горизонтальной профилировки, продольные размеры лица от точки *basion* – подвергались резкой критике классиками отечественной и мировой краниологии [Бунак, 1960; Гусева, 1965; Звягин, 1986; Enlow, Hans, 2008], но это никак не сказалось на их «популярности». Возможно, одной из причин такой ситуации является недостаточная изученность корреляционной структуры измерительных признаков лицевого скелета человека.

Средняя величина и размах попарных коэффициентов корреляции 15–20 наиболее часто используемых размеров хорошо известны [Pearson, Woo, 1935; Рогинский, 1954; Бунак, 1960; Гусева, 1965; Звягин, 1986; Ефимова, 1991]. Однако приводимые в этих работах данные далеко не всегда принимаются во внимание. В частности, анализ взаимосвязи признаков показал, что зигомасиллярный угол характеризует, прежде всего, выступание на уровне точки *subspinale*, а индексы переносья и угол выступления носа выражают одну и ту же морфологическую особенность. Это значит, что одновременное включение их в анализ является избыточным [Бунак, 1960, с. 130–131]. Работы Г.Ф. Дебеца [Дебец, 1951], Н.А. Абиндера [Абиндер, 1960] и М.В. Гусевой [Гусева, 1965] подтверждают, что компоненты углов горизонтальной профилировки практически не связаны между собой, а величина самих углов зависит почти полностью от степени выступления срединной точки. Кроме этого, высока их корреляция между собой. Данных о корреляционных взаимосвязях большинства «редких» признаков лицевого скелета, и тем более их связи с традиционными размерами, в целом очень немного [Бахолдина, 2007; Carey, Steegmann, 1981].

Необходимо также отметить, что подсчет попарных коэффициентов корреляции в наборе признаков не дает полного представления об их общей корреляционной структуре, которая анализируется методами многомерной статистики [Бахолдина, 2007; Павлинов с соавт., 2008]. Наконец, в подавляющем большинстве работ связи признаков анализируются внутри отдельных выборок, тогда как самое беглое знакомство с опубликованными результатами показывает, что уровень связи одних и тех же размеров существенно отличается в разных группах [Бунак, 1960; Алексеев, 1969; Алексеева, 1973]. Подобные межгрупповые отличия могут объясняться сужением внутригрупповой изменчивости по одному или нескольким признакам, а также «историческими» корреляциями, связанными со сложным составом изучаемой популяции.

В настоящей работе проведен анализ корреляционной структуры значительного числа измерительных признаков медиальной части лицевого скелета: традиционных, практически забытых, а также нескольких, предложенных самим автором [Евтеев, 2010]. Своеобразие медиальной части лицевого скелета (модуль «nasal») отмечалась практически всеми исследователями, начиная с самых ранних работ [Moss, Young, 1960; Cheverud, 1982; Enlow, Hans, 2008]. Ее ростовые процессы находятся, по-видимому, под жестким генетическим контролем и в отличие от альвеолярного отростка и скуловой кости менее подвержены эпигенетическим воздействиям в индивидуальном развитии [Бунак, 1960; Sarnat, 1973; Enlow, Hans, 2008; Holton et al., 2010]. Вероятно, вследствие этого признаки этой структуры отличаются очень высокими группоразграничительными возможностями. С практической точки зрения, медиальная часть лицевого скелета отличается хорошей сохранностью в краниологических сериях, тогда как скуловые дуги и альвеолярный отросток часто бывают повреждены или отсутствуют. В настоящей статье основное внимание будет уделено анализу возможности оптимизации краниометрической программы на основе полученных данных о взаимосвязи между признаками. Для достижения этого решались две основные задачи: выяснение потенциальной «работоспособности» некоторых неиспользуемых сейчас признаков и демонстрация «избыточности» некоторых признаков, в силу их высокой корреляции с другими размерами. Во втором случае особое внимание уделялось признакам, прочно вошедшим в краниометрическую практику, но подвергавшимся серьезной критике: скуловой ширине, углу выступания носа, углом горизонтальной профилировки и др.

Материалы и методы исследования

Материал. Объектом анализа стала выборка из 362 мужских черепов, представляющих различные краниологические варианты трех больших рас. Использование смешанной выборки, включающей примерно в равном количестве представителей разнообразных краниологических вариантов, представляется оправданным для анализа общей корреляционной структуры признаков на видовом уровне. Этот подход является традиционным в краниологических исследованиях, особенно изучающих биологические закономерности из-

менчивости строения черепа человека [Бахолдина, 2007; Hennessy, Stringer, 2002; Roseman, Weaver, 2004; Badawi-Fayad, Cabanis, 2007; Maddux, 2011; Bastir, Rosas, 2013]. Состав использованной выборки приведен в табл. 1. В большинстве случаев определение пола производилось автором визуально на основании суммы диморфных морфологических признаков черепа [Алексеев, Дебец, 1964; White, Folkens, 2000]. Исключение составляют выборки североамериканских индейцев и норвежцев, где половая принадлежность документирована, серия из Калининграда, состоящая из солдат наполеоновской армии, и выборки из Козино, где пол определялся по всему скелету.

Набор признаков. В рамках данной статьи мы не излагаем принципы отбора признаков для анализа – они были описаны в опубликованной ранее статье [Евтеев, 2010]. Нумерация признаков полностью соответствует таковой в работе 2010 г., там же приведены их принятые названия и методика измерения. В тех случаях, когда признак под одним номером включает в себя хорду и проекционную высоту над ней, хорда обозначается дополнительно буквой «а», высота – «b» (например, 2-3a и 2-3b). Кроме этого, несколько признаков были введены дополнительно; первые три из них характеризуют сагиттальный размер верхнечелюстной кости:

- 6-1: расстояние от *nasomaxillare* до точки пересечения *sutura pterygopalatina* с крылом сошника
 - 6-2: *nasomaxillare* – *hormion*
 - 6-3: *conchale* – S (точка пересечения *sutura pterygopalatina* и *crista conchalis*)
 - 6-4: *nasospinale* – *alveolare* (высота альвеолярного отростка)
 - 6-5: проекционное расстояние от точки *maxillofrontale* до линии, соединяющей верхние края орбит.
- Размер 3-4 измерялся от точки F, а не от точки *zygoorbitale*.

Наряду с этим анализировалась значительная часть признаков стандартного краниометрического бланка [Алексеев, Дебец, 1964]. В работу не были включены размеры нижней челюсти, углы, измеряемые гониометром, размеры БЗО, а также признаки: 1a, 10, 12, 23a, 24, 25, 46, 47, 62, 63, 51a, 20, FC, размеры скуловой кости по By. Угол 75(1) высчитывался тригонометрически. Зигомаксиллярная ширина и высота точки *subspinale* над ней использовались в анализе как отдельные признаки (3-2a и 3-2b), наряду с зигомаксиллярным углом.

Таблица 1. Этнотерриториальный состав исследованных выборок

Наименование серии	N	Место хранения
Абхазы, Яшу-Аху	14	НИИ МА*
Армяне, Бингель Даг	15	НИИ МА
Буряты, Кяхтинский р-н	15	МАЭ**
Ибо (игбо), Юго-Восточная Нигерия	18	NHM
Индейцы США и Канады	20	NHM***
Ирани, иранская колония близ Самарканда	14	НИИ МА
Солдаты наполеоновской армии, Калининград	15	НИИ МА
Калмыки	15	НИИ МА
Китайцы, Северный Китай	18	11 – НИИ МА, 7 – NHM
Корейцы	4	НИИ МА
Латыши, Лудза	15	НИИ МА
Малайцы и яванцы, Малайский архипелаг	13	НИИ МА
Монголы, Джунгария и Улан-Батор (Урга)	15	7 – НИИ МА, 8 – МАЭ
Негры различных племен, Англо-Египетский Судан	12	МАЭ
Норвежцы	18	NHM
Осетины, Кобань	15	НИИ МА
Русские, с. Козино, Московская обл.	15	НИИ МА
Турки, Балканский п-ов	10	НИИ МА
Ульчи	15	6 – НИИ МА, 9 – МАЭ
Финны, Гельсингфорс	14	НИИ МА
Ханты, Обдорск	15	НИИ МА
Шапсуги	11	НИИ МА
Эвенки, сборная серия	15	6 – НИИ МА, 9 – МАЭ
Эскимосы, Наукан	15	НИИ МА
Якуты	15	2 – НИИ МА, 13 – МАЭ
Японцы	1	НИИ МА

Примечания. * – НИИ и Музей антропологии МГУ имени М.В. Ломоносова. ** – Музей антропологии и этнографии им. Петра Великого РАН. *** – Музей естествознания, Лондон (Natural History Museum)

В некоторые размеры вводилась поправка путем вычитания другого размера, в этом случае к номеру добавлялась буква «А»:

- 2-3aA = 2-3a минус симотическая ширина
- 2-4aA = 2-4a минус 1-3a
- 3-1aA = 3-1a минус 4-3
- 3-2aA = 3-2a минус ширина грушевидного отверстия, 54
- 6-1A = 6-1 минус 2-1b.

Статистические методы. На первом этапе была подсчитана *корреляционная матрица* для всех признаков. Распределение многих признаков в нашей выборке, включая некоторые признаки «стандартной» программы, отличается от нормального, однако матрицы корреляций Пирсона и Спирмена связаны на уровне 0.99 (тест Мантеля), поэтому из практических соображений использовались первые. Производилось попарное (pairwise) исключение недостающих данных, минимальное число наблюдений – 177. При использовании метода «casewise» получалась очень сходная таблица, связанная с таблицей «pairwise» коэффициентом матричной корреляции, равным 0.99 ($p=0.0002$), поэтому использовалась последняя как включающая данные по значительно большему числу наблюдений. На основе корреляционной матрицы была подсчитана *матрица корреляционных дистанций* [Павлинов и др., 2008; Pearson, Woo, 1935], где каждый коэффициент корреляции представлен в виде $1-|R|$. Корреляционная матрица использовалась для факторного анализа методом главных компонент (далее ГК), ротация главных компонент не применялась. Матрица корреляционных дистанций использовалась для проведения многомерного шкалирования (далее МШ). Число измерений определялось согласно рекомендации В.Е. Дерябина [Дерябин, 2001] – минимальное из тех, при которых величина стресса не превышает уровня 0.1. Два этих метода существенно отличаются по своей математической сути и способу подсчета расстояний между единицами анализа. Поэтому представляется, что их результаты будут дополнять и независимо подтверждать друг друга. Разумеется, при столь значительном числе признаков не все тенденции их совместной вариации были ясно отражены в пространстве первых двух измерений многомерных анализов. Поэтому существенное значение придавалось непосредственному анализу корреляционной матрицы, который позволил в ряде случаев существенно прояснить картину связи между признаками. Все приводимые далее в тексте попарные коэффициенты корреляции достоверны при уровне значимости 0.01, если не

указывается иное. Автор готов предоставить исходную корреляционную матрицу всем заинтересованным коллегам.

Результаты исследования

Рассматривая данные проведенных анализов в целом, можно отметить, что признаки стандартного бланка распределяются не на всем пространстве корреляционного поля, т.о. среди признаков дополнительной программы немало таких, которые слабо связаны с «традиционными» и могут, потенциально, нести дополнительную информацию о строении лицевого скелета. Эта тенденция проявляется, в той или иной степени, на графиках всех анализов (рис. 1–3).

На *первом этапе* были проанализированы взаимосвязи 65 признаков (21 стандартной программы, и 44 дополнительных), относящихся только к лицевому скелету. МШ было проведено в 6 измерениях, с показателем стресса 0.093. На рис. 1а представлено распределение признаков в пространстве первых двух измерений. В анализе ГК первая компонента описывает 28.04% общей изменчивости, вторая – 12.76%, в сумме две первые ГК – 40.8% (рис. 1б). Нужно отметить высокую степень сходства результатов анализов, проведенных двумя различными по своим математическим принципам методами (сравн. рис. 1а и б).

Все *показатели выступления лица в медианной плоскости*, начиная от границы лобных костей (2-4b) и до высоты *subspinale* над зигомаксиллярными точками (3-2b), формируют единый кластер, отчетливо противопоставляющийся всем другим признакам (рис. 1а, б; эллипс 1). Например, коэффициент корреляции (далее – R) признаков 2-1b и 2-3b составляет 0.7, тогда как 2-1b и 5-1 лишь -0.33. Связи между отдельными признаками внутри этого кластера ярче проявляются на графике МШ (рис. 1а). Можно отметить, что максиллофронтальная и дакриальная высоты, а также и назомаллярный угол, на графике МШ занимают «промежуточное» положение между симотической высотой, с одной стороны, и выступанием лобного отростка (2-3b), с другой. Углы горизонтальной профилировки на первом графике (без учета знака корреляции (рис. 1а) явно объединяются с другими показателями выступления. На втором же графике (рис. 1б) они занимают диаметрально противоположное положение. То есть, они связаны с абсолютными значениями

меньшего из входящих в них размеров сильной отрицательной корреляцией, тогда как величина хорды играет значительно меньшую роль. Например, для зигомаксиллярного угла и выступления точки *subspinale* над хордой $R=-0.92$, тогда как этого же угла и образующей его хорды $R=0.55$. Очевидно своеобразие *симотической ширины*, которое также лучше проявляется на графике МШ (рис. 1а). *Ширина носовых костей* на уровне точки инфраназия (1-3а) тесно связана с симотической шириной ($R=0.82$).

Другой кластер признаков, отчетливо выделяющийся на обоих графиках (рис. 1а и б; эллипс 2) – *широтные размеры лобных отростков верхнечелюстной кости*, включающие (МС, DC, 2-3а) или не включающие (2-3аА, 2-4аА) в себя ширину носовых костей. На графике МШ (рис. 1а) все эти признаки формируют единое скопление. Для МС и DC $R=0.89$. На графике же ГК (рис. 1б) МС и DC, а также 2-3а, они близки друг к другу, как и к ширине носовых костей, тогда как ширина лобных отростков как таковых (2-3аА, 2-4аА) располагается в противоположном квадранте графика. МС и 2-4аА связаны корреляцией средней силы ($R=0.45$), однако они примерно в равной мере связаны с шириной носовых костей – 1-3а: $R=0.54$ и -0.51 , соответственно. Таким образом, ширина носовых костей и лобных отростков верхней челюсти не являются вполне независимыми друг от друга признаками. Графики анализов с привлечением размеров нейрокраниума (рис. 3а и б; описание анализов см. далее) показывают, что ширина лобных отростков на обоих уровнях связана с наименьшей шириной лба (для МС $R=0.48$). В то же время связь 2-4аА с этим размером нейрокраниума заметно ниже ($R=0.14$).

Еще одна группа признаков, занимающих своеобразное положение на рис. 1а и б – *показатели длины лицевого скелета в медианной и параллельных ей плоскостях*: 4-1, 6-1, 6-2, 6-3 и 4-3. Более ясно взаимосвязь этих признаков с другими видна на графике ГК (рис. 1б; эллипс 3): они занимают, по сути, промежуточное положение между показателями профилировки лицевого скелета и общими размерами верхнечелюстной кости, будучи по значениям ГК1 ближе к первым, а ГК2 – ко вторым. Это совершенно логично, учитывая то, что эти размеры включают в себя два несвязанных компонента – степень выступления средней части лица и размеры тела верхней челюсти. Кроме этого, эти размеры связаны с длиной основания черепа ($R=0.84$ и 0.68 для 4-1 и 6-2). Показательно относительное расположение размеров 6-1 и 6-1А (6-1 минус 2-1b). Первый

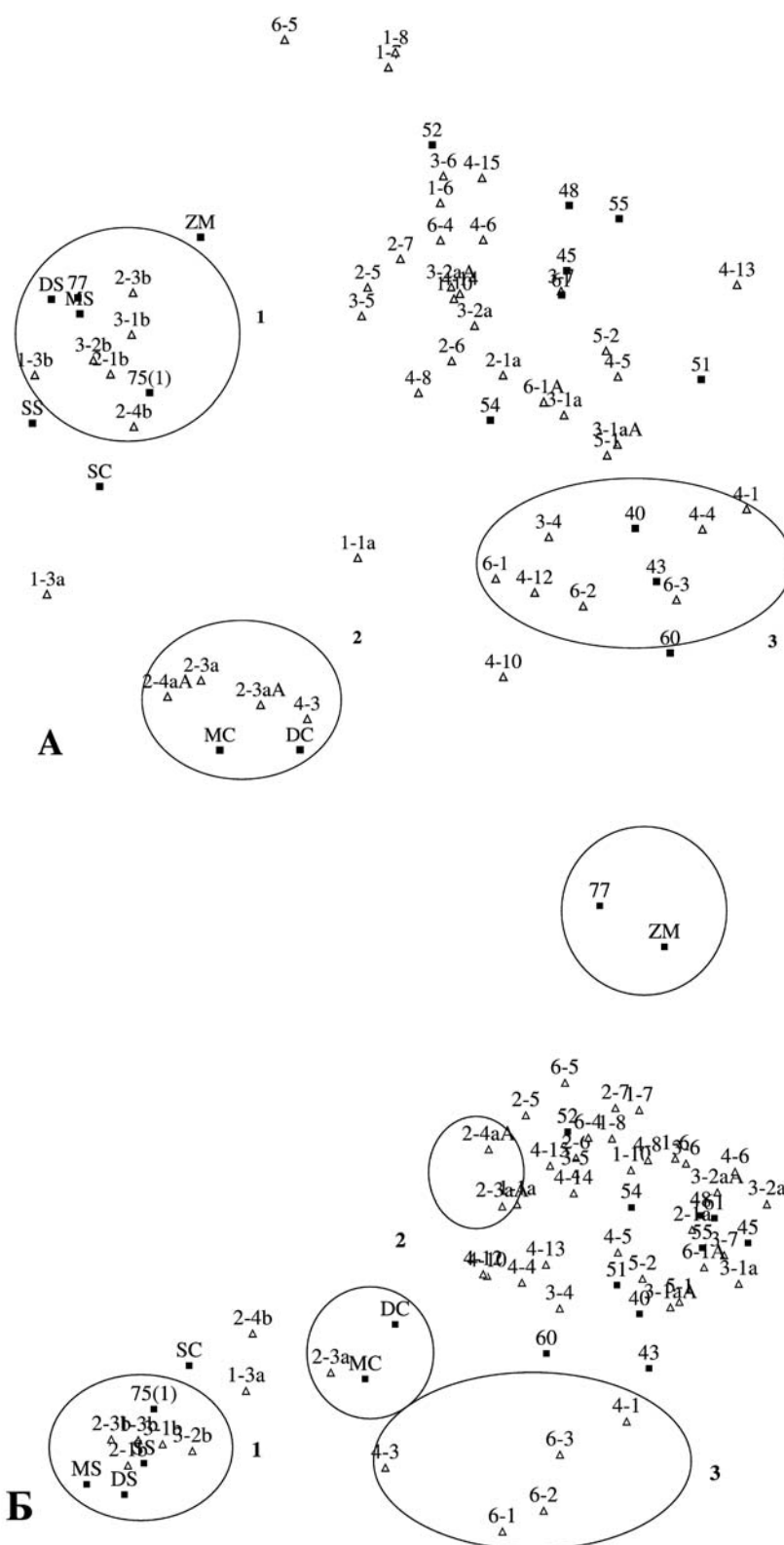


Рис. 1. Результаты первого этапа анализа

Примечания. Квадратными значками обозначены признаки стандартного бланка, треугольниками – дополнительные признаки; а) – многомерное шкалирование; б) – анализ главных компонент

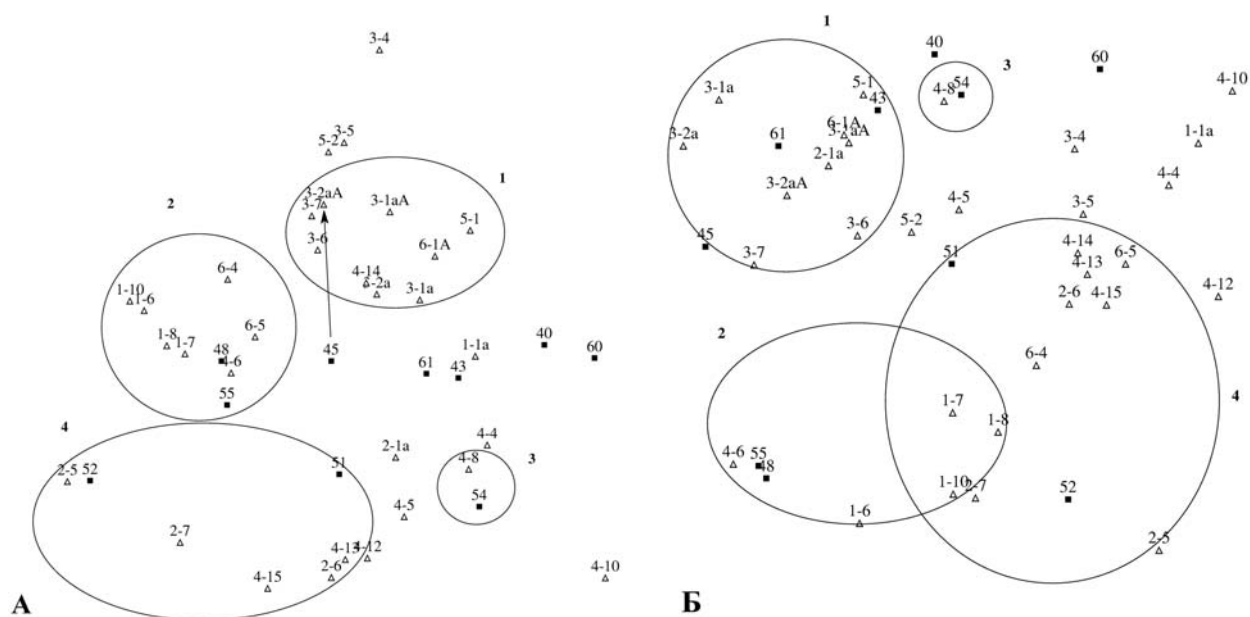


Рис. 2. Результаты второго этапа анализа

Примечания. Квадратными значками обозначены признаки стандартного бланка, треугольниками – дополнительные признаки; а) – многомерное шкалирование; б) – анализ главных компонент

размер занимает описанное выше промежуточное положение, второй – оказывается «типичным» размером верхнечелюстной кости (сравн. на рис. 1а и б).

После исключения признаков, наиболее своеобразных по данным первого этапа, были проведены повторные анализы. На *втором этапе* анализировался 41 признак (11 – стандартной программы и 30 дополнительных). Многомерное шкалирование было проведено в 5 измерениях, с показателем стресса 0.089. В анализе главных компонент первая описывает 36.54% общей изменчивости, вторая – 8.91%, в сумме две первые ГК – 45.5%. Результаты представлены на рис. 2а и б. Можно отметить, что, в отличие от рис. 1, на рис. 2 не наблюдается столь отчетливой кластеризации признаков, корреляционное поле значительно менее «структурировано». Однако и здесь прослеживаются тенденции, заметные на графиках обоих анализов.

Широтные размеры передней поверхности тела верхней челюсти – 3-1а и зигомаксиллярная хорда (3-2а), а также эти же размеры за вычетом ширины грушевидного отверстия (3-1аА, 3-2аА), в целом, близки друг другу по результатам обоих анализов (рис. 2а, б; эллипс 1). Однако последние два размера, «с поправкой» на ширину грушевидного отверстия, менее связаны как со скуловой шириной (для 3-2а и 3-2аА $R=0.73$ и 0.66 ,

соответственно), так и, особенно, с шириной носа (0.52 и 0.19) (рис. 2а). Признак 2-1а демонстрирует своеобразие по данным МШ, но по результатам ГК близка другим широтным размерам верхней челюсти. С размером 3-2аА его связывает корреляция средней силы ($R=0.52$). **Ширина альвеолярного отростка** (61) на обоих графиках близка скуловой ширине или средней ширине лица ($R=0.64$ и 0.72 , соответственно). Таким образом, определенная «изометричность» этих двух размеров подтверждается [Бунак, 1960]. В кластере широтных размеров верхней челюсти (эллипс 1) располагаются и дополнительные *размеры* ее *скулового отростка*: 3-6 и 3-7. Величина их преимущественно определяется общей шириной верхней челюсти ($R=0.6-0.7$). В отличие от этого два размера *верхней части скулового отростка*, 3-4 и 3-5, демонстрируют определенное своеобразие (связь с 3-2а около 0.5). Интересно, что эти два признака слабо скоррелированы друг с другом ($R=0.31$). **Верхняя ширина лица** (43) довольно тесно связана с некоторыми размерами нейрокраниума, что более отчетливо видно на рис. 3 (максимально – с наименьшей шириной лба, $R=0.6$).

Продольные (сагиттальные) размеры верхней челюсти (5-1, 6-1А) располагаются в корреляционном поле близко к поперечным размерам (рис. 2а), но при этом размер 5-1 значительно

удобнее при измерении и не нуждается во внесении поправки. Связь этих двух признаков с длиной основания лица (40) также значительна ($R=0.56$ и 0.6 , соответственно). Однако 5-1 значительно меньше, чем 40, связан с длиной альвеолярной дуги (0.5 против 0.73), как и с длиной основания черепа (0.46 и 0.61), и, таким образом, лучше отражает размеры верхней челюсти как таковой.

Высотные размеры передней поверхности верхней челюсти – верхняя высота лица (48), высота носа (55) и размер 4-6 – связаны между собой сильными корреляционными связями (R более 0.8) и располагаются на всех графиках очень близко (рис. 2а, б; эллипс 2). При этом верхняя высота лица связана значительно более тесной связью с *высотой альвеолярного отростка* ($R=0.74$ против около 0.3 у других двух размеров). Таким образом, в верхнюю высоту лица вносят примерно равный вклад два относительно независимых компонента.

Продольные размеры носовых костей (1-6, 1-7, 1-8 и 1-10) скоррелированы между собой и, в целом, связаны с высотой носа, хотя и не полностью зависят от нее (рис. 2а, б; эллипс 2). Очевидны определенные отличия общей длины этих костей (1-6) и длины их дистального участка (1-10) с одной стороны, и длиной их верхней части (1-7 и 1-8) – с другой. Последние два размера меньше связаны с высотой носа и верхней высотой лица (R порядка $0.5-0.6$ против $0.65-0.75$ для двух других размеров), а также с шириной носовых костей ($0-0.1$, недостоверно, против $-0.4-0.5$).

Ширина грушевидного отверстия относительно слабо скоррелирована с другими размерами лицевого черепа (рис. 2а, б; эллипс 3). Весьма своеобразными признаками оказались также редко используемые *высотные размеры грушевидного отверстия*, 4-12 и 4-13, а также ширина между точками *pariale* (4-10). Они не связаны с общей высотой лица, а 4-12 – также с шириной грушевидного отверстия ($R=0.14$, недостоверно, против 0.51 для 4-13). Другой признак, демонстрирующий своеобразие по данным всех проведенных во всех анализах – это *расстояние между точками nasomaxillare* (1-1а), максимальная корреляция с размером 4-8, $R=0.48$.

Общие размеры орбиты и высота лобного отростка верхней челюсти, образующего ее медиальный край, не образуют единого кластера (рис. 2а, б; эллипс 4), что подчеркивает «неоднородность» глазницы как морфологической структуры. **Ширина орбиты** (51) не связана напрямую ни с тотальными размерами верхней челюсти, ни с наименьшей шириной лба или по-

перечным диаметром черепа (рис. 3). Максимальный коэффициент корреляции связывает этот признак с верхней шириной лица ($R=0.66$). **Высота орбиты** (52) также занимает особое положение в корреляционном поле. Важно подчеркнуть отсутствие сильной связи с высотой носа или верхней высотой лица ($R=0.55$ и 0.56 , соответственно). Высота лобного отростка 2-5 довольно слабо связана с высотой глазницы ($R=0.46$), также этот размер меньше связан с общей высотой лица ($R=0.48$).

Ширина задней части неба (4-5, между *palatamaxillare laterale*) является в значительной мере своеобразным признаком. Максимальный коэффициент корреляции связывает его с шириной альвеолярной дуги ($R=0.61$), а также с высотой хоан (4-15). Преимуществом по сравнению с размером 61 является то, что измерение 4-5 не связано с альвеолярным отростком. **Ширина и высота хоан** (4-14 и 4-15) никак не связаны друг с другом ($R=0.14$, недостоверно). Коэффициенты корреляции их с другими признаками в основном не превышают 0.45 .

На *третьем этапе* были проведены анализы, включающие 15 признаков стандартного бланка, относящихся к мозговому отделу, 18 – к лицевому, и 26 дополнительных размеров. Многомерное шкалирование было проведено в 7 измерениях, с показателем стресса 0.087 . В анализе главных компонент первая описывает 23.44% общей изменчивости, вторая – 11.53% , в сумме две первые ГК – 35% . Результаты представлены на рис. 3а и б. Оба графика в очередной раз подтверждают независимость ростовых процессов и изменчивости двух основных отделов черепа, размеры лицевого и мозгового черепа, за единичными исключениями, занимают непересекающиеся участки корреляционного поля. К отмеченным ранее тенденциям нужно прибавить своеобразное положение *ширины основания черепа* (11), которая гораздо сильнее интегрирована с размерами верхнечелюстной кости, чем с другими размерами нейрокраниума. Этому существуют вполне определенные объяснения с точки зрения эмбриологии. Нужно отметить, что *скуловая ширина* сильнее связана с шириной основания черепа ($R=0.86$), чем с зигомаксиллярной хордой ($R=0.61$). **Поперечный диаметр** мозговой коробки (8) также демонстрирует связь со структурами лицевого скелета, особенно явно выраженную на графике МШ (рис. 3а), которая, вероятно, объясняется «вкладом», который вносит в общую величину этого размера височная кость ($R=0.73$ с шириной основания черепа и 0.56 со скуловой шириной).

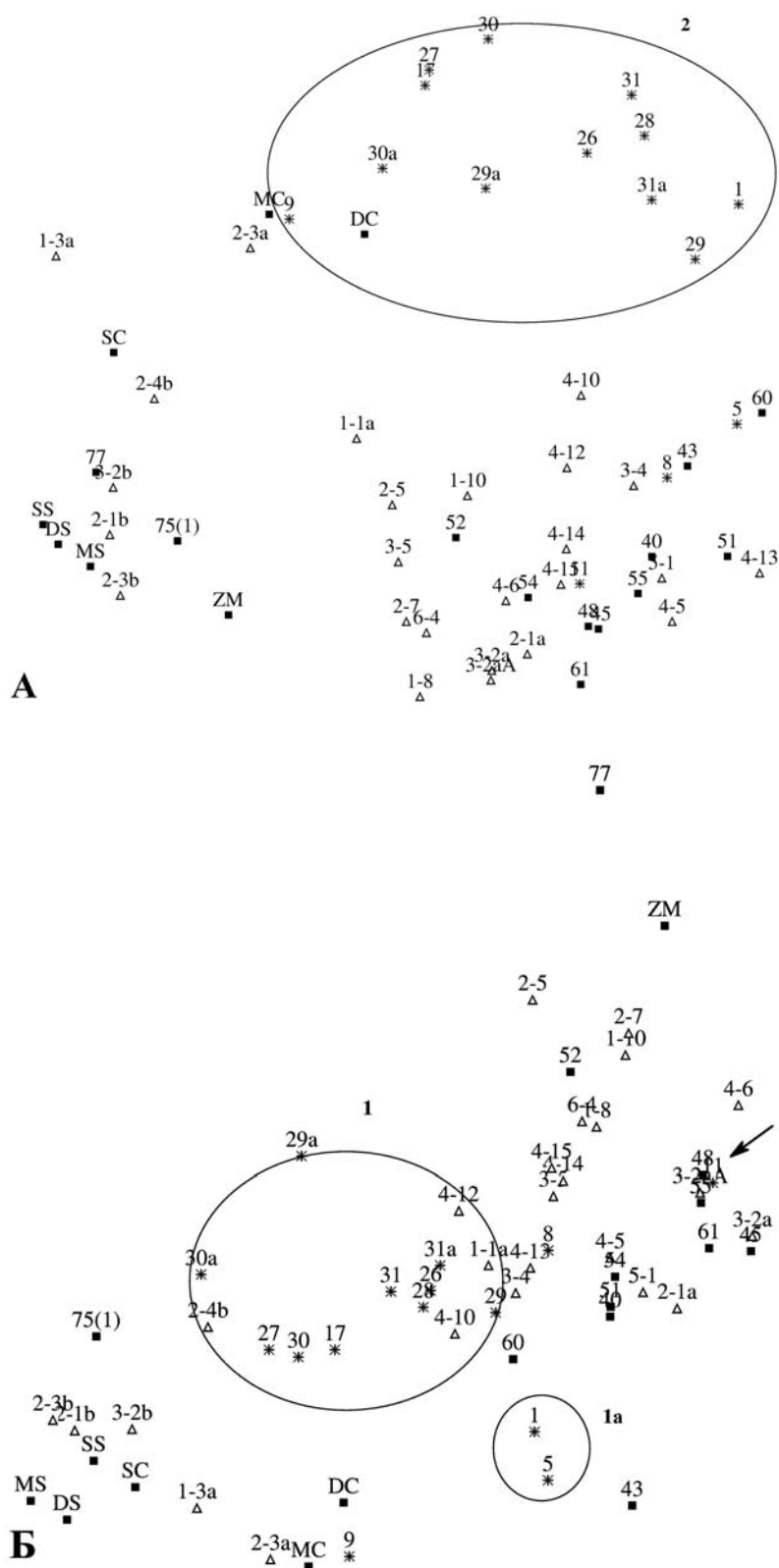


Рис. 3. Результаты третьего этапа анализа

Примечания. Квадратными значками обозначены признаки стандартного бланка, треугольниками – дополнительные признаки; а) – многомерное шкалирование; б) – анализ главных компонент

Обсуждение

Многочисленные признаки, характеризующие *выступление средней части лицевого скелета*, тесно связаны между собой и несут в целом одну и ту же морфологическую информацию, тем самым создавая проблему «избыточности» при многомерном анализе. Некоторые из них при этом не вполне удачны с методической точки зрения. Так, *углы горизонтальной профилировки* являются, по сути, индексами, включающими два несвязанных компонента. *Угол выступления носа* не поддается измерению на очень большом числе черепов. *Максиллофронтальная и дакриальная высоты* занимают «промежуточное» положение между показателями выступления носовых костей и медиального лицевого скелета в целом. Для характеристики горизонтальной профилировки можно измерять и использовать в анализе в исходном виде, не переводя в относительные величины или углы, небольшое число признаков: *симотическую и зигомаксиллярную высоты*, 2-1b, и 2-4b в качестве дополнительного признака.

Симотическая ширина в значительной мере связана с показателями профилировки средней части лицевого скелета, однако не полностью. Ширина носовых костей на уровне контакта с лобной костью (1-3a) тесно скоррелирована с симотической шириной. Показатели *ширины лобных отростков верхнечелюстной кости* скоррелированы между собой, поэтому от сложной при измерении *дакриальной ширины* можно отказаться без существенной потери информации. Размеры лобных отростков в средней их части (2-3a) мало отличаются от *максиллофронтальной ширины*. Представляется полезным внесение в МС поправки на ширину носовых костей (1-3a) – такая поправка уменьшает связь признака с наименьшей шириной лба. Здесь вполне достаточным является измерение двух традиционных признаков: *симотической и максиллофронтальной ширины*, а также 1-3a для внесения поправки.

Продольные размеры верхней челюсти, включая *длину основания лица* (40), несут дополнительную информацию, но должны измеряться с поправкой на выступание средней части лицевого скелета. Как наиболее удобный методически, можно предложить размер 5-1. Для характеристики *широтных размеров тела верхнечелюстной кости* можно использовать *зигомаксиллярную хорду* за вычетом ширины носа (54) – в такой модификации этот признак меньше связан с *шириной основания черепа*, чем *скуловая ширина* ($R=0.58$ и 0.86 , соответственно), и меньше связан с 54, чем «полная» зигомаксиллярная хорда. Следует также использовать 2-1a, как признак, относительно слабо связанный с другими широтными

характеристиками. Размеры типа «*cheek height*» Хауэллса (в данном анализе – признаки 3-6, 3-7 и 5-2) тесно связаны с зигомаксиллярной и скуловой шириной. В отличие от этого, размеры *верхней части скулового отростка* (3-4 и 3-5) являются своеобразными признаками, не зависящими напрямую от размеров тела верхней челюсти.

Верхняя *высота лица* (48) по нашим данным примерно в равной мере зависит от высоты грушевидного отверстия (55 или 4-6), и от *высоты альвеолярного отростка*. Учитывая своеобразие альвеолярного отростка – его подверженность эпигенетическим влияниям, различный угол наклона и т.д., возможно, имеет смысл использовать в анализе отдельно *высоту носа* (55 или 4-6), и отдельно – *высоту альвеолярного отростка* как дополнительный признак. *Продольные (высотные) размеры носовых костей* практически не связаны с их шириной или степенью выступления, но в значительной мере связаны с высотой носа (55). Есть определенные отличия в изменчивости дистальной и проксимальной частей этих костей – последняя менее связана с общими высотными размерами лица. Методически удобнее измерять длину носовых костей по носовыхверхнечелюстному шву, можно использовать размеры 1-8 и 1-10 – в качестве дополнительного. Наряду с *шириной грушевидного отверстия* (54), можно использовать его *высотные размеры*, которые не связаны с общей высотой лица или шириной носа. Методически предпочтительнее признак 4-12, так как определение точки *pariale* связано с большим субъективизмом. В качестве дополнительного может использоваться признак 1-1a (верхняя ширина грушевидного отверстия). По нашим данным подтверждается своеобразие морфологической информации, которую несут традиционные *размеры входа в орбиту*, 51 и 52. Непосредственный *высотный размер лобного отростка верхнечелюстной кости* может нести дополнительную информацию по сравнению с этими традиционными признаками. Можно предложить использование размера 2-5 и 2-6 в качестве дополнительного.

Подтверждается также своеобразие задней части висцерокраниума. Представляется, что использование *размеров хоан* (4-14 и 4-15) и *ширины неба* (4-5) в сравнительных краниометрических исследованиях может оказаться информативным, особенно учитывая недостаток информации о строении этой части лицевого скелета. В силу специфики альвеолярного отростка, предпочтительны измерения ширины неба не связанные с этой структурой (т.е. 4-5, а не 63). *Ширина основания черепа* (11), судя по картине корреляционных связей этого признака, описывает скорее строение лицевого скелета. Поскольку форма и

размеры височной кости напрямую влияют и на *поперечный диаметр* мозгового черепа (8), последний также сильнее связан со строением лицевого скелета, чем другие признаки нейрокраниума. Все описанное выше кратко суммировано в табл. 2. Ее можно рассматривать просто как список признаков для дополнения стандартной краниометрической программы, а можно – как единый алгоритм для описания медиальной части лицевого скелета.

Библиография

- Абиндер Н.А. Трансверсальная уплощенность лицевого скелета // Труды ИЭ. Нов. сер. Т. 50. Антропологический сборник II. 1960. С. 153–178.
- Алексеев В.П. Происхождение народов Восточной Европы. М.: Наука. 2008. 323 с.
- Алексеев В.П., Дебец Г.Ф. Краниометрия. Методика антропологических исследований. М.: Наука, 1964. 128 с.
- Алексеева Т.И. Этногенез восточных славян по данным антропологии. М.: Изд-во Мос. ун-та, 1973. 330 с.
- Балуева Т.С., Веселовская Е.В., Лебединская Г.В., Пестряков А.П. Антропологические типы древнего населения на территории СССР. М.: Наука, 1988. 208 с.
- Бахолдина В.Ю., Ковылин В.А. Морфология параназальной области *Homo heidelbergensis*, *Homo neanderthalensis* и *Homo sapiens* // Научный альманах кафедры антропологии. Вып. 3. М., 2005. С. 172–199.
- Бахолдина В.Ю. Изменчивость и таксономическая структура признаков краниофациальной системы человека. М., 2007. 168 с.
- Бунак В.В. Лицевой скелет и факторы, определяющие вариации его строения // Труды ИЭ. Нов. сер. Т. 50. Антропологический сборник II. 1960. С. 84–152.
- Гусева И.С. Динамика хронологической изменчивости признаков профилированности орбитального и подносового отделов лицевого скелета // Вопр. антропол., 1965. Вып. 21. С. 65–84.
- Дебец Г. Ф. Антропологические исследования в Камчатской области // Труды ИЭ. М., 1951. Т. 17. 264 с.
- Ефимова С.Г. Палеоантропология Поволжья и Приуралья. М.: Из-во МГУ, 1991. 96 с.
- Звягин В.Н. Краниометрические комплексы и реконструкция черепа // Проблемы эволюционной морфологии человека и его рас. М., 1986. С. 84–92.
- Павлинов И.Я., Нанова О.Г., Лисовский А.А. Корреляционная структура щечных зубов песца (*Alopex lagopus*) // Зоологический журнал, 2008. Т. 7. № 7. С. 1–14.
- Рогинский Я.Я. Величина изменчивости измерительных признаков черепа и некоторые закономерности их корреляции у человека // Уч. Зап. МГУ, 1954. Вып. 166. С. 68–90.
- Ярхо А.И. О некоторых вопросах расового анализа // Антропологический журнал, 1934. № 3. С. 43–71.
- Badawi-Fayad J., Cabanis E.-A. Three-Dimensional Procrustes Analysis of Modern Human Craniofacial Form // Anat. Rec., 2007. Vol. 290. P. 268–276.
- Bastir M., Rosas A. Cranial Airways and the Integration Between the Inner and Outer Facial Skeleton in Humans // Am. J. Phys. Anthropol., 2013. Vol. 152. P. 287–293.
- Carey J.W., Steegmann A.T. Human nasal protrusion, latitude, and climate // Am. J. Phys. Anthropol., 1981. Vol. 56 (I. 3), P. 313–319.
- Cheverud J.M. Phenotypic, Genetic, and Environmental Morphological Integration in the Cranium // Evolution, 1982. Vol. 36. N 3. P. 499–516.
- Charles C.M. The *cavum nasi* of the American Negro // Am. J. Phys. Anthropol., 1930. Vol. 14. P. 177–253.
- Enlow D.H., Hans M.G. Essentials of facial growth. Second edition. Ann Arbor: Needham Press, 2008. 507 p.
- Franciscus R.G. Later Pleistocene Nasofacial Variation in Western Eurasia and Africa and Modern Human Origins. Ph.D. Thesis, University of New Mexico. 1995. 377 p.
- Gill G.W. A forensic test case for a new method of geographical race determination. // In: Human Identification: Case Studies in Forensic Anthropology / Eds. T.A. Rathbun and J.E. Buikstra. Springfield, 1984. P. 329–339.
- Hennessy R.J., Stringer C.B. Geometric Morphometric Study of the Regional Variation of Modern Human Craniofacial Form // Am. J. Phys. Anthropol., 2002. Vol. 117. P. 37–48.
- Holton N.E., Franciscus R.G., Nieves M.A., Marshall S.D., Reimer S.B., Southard T.E., Keller J.C., Maddux S.D. Sutural growth restriction and modern human facial evolution: an experimental study in a pig model // J. Anat., 2010. Vol. 216. P. 48–61.
- Howells W.W. Skull shapes and the map // Peabody Mus. Pap. Cambridge, 1989. Vol. 79. 189 p.
- Lahr M.M. The Evolution of Modern Human Cranial Diversity: A Study in Cranial Variation. Cambridge, 1996. 436 p.
- Lockwood C.A., Kimbel W.H., Lynch J.M. Morphometrics and hominoid phylogeny: support for the chimpanzee-human clade and differentiation among great ape subspecies // Proc. Natl. Acad. Sci. USA., 2004. Vol. 101. P. 4356–4360.
- Macdonell W.R. A study of the variation and correlation of the human skull with special reference to English crania // Biometrika, 1904. Vol. 3. P. 191–244.
- Maddux S.D. A quantitative assessment of infraorbital morphology in *Homo*: testing for character independence and evolutionary significance in the human midface. Ph.D. Thesis. University of Iowa, 2011. 366 p.
- Martin R. Lehrbuch der Anthropologie in Systematischer darstellung. 2 Bd. Krianiologie. Osteologie. Jena, 1928. 754 p.
- Moss M.L., Young R.W. A functional approach to craniology. Am. J. Phys. Anthropol. 1960. Vol. 18. P. 281–291.
- Oxnard C., O'Higgins P. Biology Clearly Needs Morphometrics. Does Morphometrics Need Biology? // Biological Theory: Integrating Development, Evolution and Cognition, 2009. Vol. 4(1). P. 84–97.
- Pearson K., Woo T.L. Further investigation of the morphometric characters of the individual bones of the human skull // Biometrika, 1935. Vol. 27. N 3–4. P. 424–465.
- Pitkin C.E. An Analytic Study of Nasal Form // Ann. Otol., Rhin. & Laryng., 1924. Vol. 33. P. 800–823.
- Roseman C.C., Weaver T.D. Multivariate Apportionment of Global Human Craniometric Diversity // Am. J. Phys. Anthropol., 2004. Vol. 125. P. 257–263.
- Sardi M.L., Novellino P.S., Pucciarelli H.M. Craniofacial Morphology in the Argentine Center-West: Consequences of the Transition to Food Production // Am. J. Phys. Anthropol., 2006. Vol. 130. P. 333–343.
- Sarnat B.G. Craniofacial biology: Animal surgical experimentation and clinical practice // Am. J. Phys. Anthropol., 1973. Vol. 38. P. 315–323.

Таблица 2. Программа описания медиальной части лицевого скелета, включающая дополнительные признаки

Носовые кости	
SC.	Симотическая ширина
SS.	Симотическая высота
1-3a (57(2) Март.).	Верхняя ширина носовых костей, расстояние между точками <i>infranasion</i>
1-8.	Верхняя длина носовых костей, расстояние от <i>infranasion</i> до точки на носоверхнечелюстном шве, от которой измеряется симотическая ширина (точка <i>C</i> – Евтеев, 2010); точка <i>C</i> намечается карандашом
1-10	Нижняя длина носовых костей, расстояние от точки <i>C</i> до точки <i>nasomaxillare</i>
Глазница и лобные отростки верхней челюсти	
51	Ширина орбиты
52	Высота орбиты
MC – 1-3a.	Максиллофронтальная ширина с поправкой: вычитается верхняя ширина носовых костей (1-3a или 57(2) Март.)
2-5	Высота лобного отростка верхней челюсти, расстояние от <i>maxillofrontale</i> до точки пересечения касательной к нижнему краю слезной ямки с краем орбиты, проводится параллельно лобно-слезному и лобно-решетчатому швам (точка <i>G</i> – Евтеев, 2010)
2-6	Высота нижней части лобного отростка верхней челюсти, расстояние от точки <i>G</i> до точки пересечения нижнего края орбиты и перпендикуляра из центра подглазничного отверстия (точка <i>F</i> – Евтеев, 2010)
Общие размеры верхнечелюстной кости	
2-1a	Расстояние между точками <i>F</i>
3-2a - 54	Зигомаксиллярная ширина минус ширина носа
3-4	Высота скулового отростка верхней челюсти 1, расстояние от точки <i>F</i> до точки пересечения скуловерхнечелюстного шва с линией, соединяющей точки <i>conchale</i> и <i>zygotemporale (inferior)</i> (точка <i>L</i> – Евтеев, 2010)
3-5	Высота скулового отростка верхней челюсти 2, расстояние от точки <i>L</i> до <i>zygomaxillare</i> передней
5-1	Сагиттальная длина верхней челюсти, расстояние от точки на середине нижнего края <i>foramen infraorbitale</i> (как правило, наиболее глубокая точка на краю отверстия; точка <i>U</i> – Евтеев, 2010) до <i>spenomaxillare superior</i>
Выступление медиальной части лица	
2-4b.	Выступление лобных отростков верхней челюсти; высота <i>infranasion</i> над линией <i>maxillofrontale-maxillofrontale</i>
2-1b	Выступление краев грушевидного отверстия; высота <i>nasomaxillare</i> над линией <i>F-F</i>
3-2b	Высота <i>subspinale</i> над зигомаксиллярной хордой
Грушевидное отверстие	
1-1a	Верхняя ширина грушевидного отверстия, расстояние между точками <i>nasomaxillare</i>
55	Высота носа
4-6	Высота носа от <i>infranasion</i> , расстояние между точками <i>infranasion</i> и <i>nariale</i>
54	Ширина носа
4-12	Высота верхней части грушевидного отверстия, расстояние между точками <i>infranasion</i> и <i>conchale</i>
4-13	Высота нижней части грушевидного отверстия, расстояние между точками <i>conchale</i> и <i>nariale</i>
Хоаны и задняя часть неба	
4-5	Ширина неба, расстояние между точками <i>palatomaxillare laterale</i>
4-14 (59 Март.)	Высота хоан, расстояние между точками <i>hormion</i> и <i>staphylon</i>
4-15	Ширина хоан, расстояние между точками, лежащими на пересечении шва небной кости и крыловидного отростка с <i>crista conchalis</i> или линией, продолжающей ее направление (точка <i>S</i> – Евтеев, 2010)
Альвеолярный отросток	
ns-alv	Передняя высота альвеолярного отростка, расстояние между точками <i>nasospinale</i> и <i>alveolare</i>

Schreiner A. Certain projective depth and breadth measurements of the facial skeleton in man // *Biometrika*, 1940. Vol. 31. P. 272–286.

Trinkaus E. Modern Human versus Neandertal Evolutionary Distinctiveness // *Curr. Anthropol.*, 2006. Vol. 47. P. 597–620.

von Cramon-Taubadel N. Revisiting the homoiology hypothesis: the impact of phenotypic plasticity on the

reconstruction of human population history from craniometric data. // *J. Hum. Evol.*, 2009. Vol. 57. P. 179–190.

White TD, Folkens PA. Human osteology. San Diego: Academic Press, 2000. 563 p.

Woo T.L., Morant G.M. A Biometric Study of the "Flatness" of the Facial Skeleton in Man // *Biometrika*, 1934. Vol. 26. P. 196–250.

Контактная информация:

Евтеев Андрей Алексеевич: e-mail: evteandr@gmail.com.

THE ANALYSIS OF THE CORRELATION STRUCTURE OF MID-FACIAL DIMENSIONS AS THE BASIS FOR THE OPTIMIZATION OF THE CRANIOMETRIC PROGRAMM

Andrej Evteev

Lomonosov Moscow State University, Research Institute and Museum of Anthropology, Moscow

Objective. Better knowledge of correlation structure of craniometric variables describing middle facial skeleton could potentially help to achieve parsimony in the set of measurements commonly used when studying this part of the skull. Thus by analyzing that structure we were aimed to:

- find potentially informative variables among those that are rarely used at present
- figure out what variables are redundant due to their high correlation with the others.

Methods. The sample comprises 362 male skulls representing many craniologically divergent populations from around the world. 44 additional variables were measured from each skull by the author according to previously published protocol [Evteev, 2010] as well as 26 variables of «standard» craniometric blank [Alexeev, Debets, 1964; Howells, 1989]. Two exploratory statistical methods we applied: PCA based on correlation matrix and non-metric MDS based on matrix of correlation distances among the variables.

Results. On the first stage of the analysis it has been shown that numerous measurements of mid-facial protrusion are strongly correlated among themselves while being distinct from all other variables. The same is true for measurements of breadth of either frontal process of the maxilla or the nasal bones. The analyses done after exclusion of those distinctive measurements revealed much less «structured» picture of inter-variable correlations, in other words there were no clusters of strongly intercorrelated measurements apparently falling out from the general scatter. Nevertheless there were also several interesting tendencies to point out:

- singularity of variables describing orbital contour including height of the frontal process of the maxilla and measurements of the zygomatic process of the same bone
- sagittal length of the maxilla is not fully correlated with neither its height nor its width
- height and width of the choanae as well as breadth of the palate are weakly correlated with most of other variables
- some measurements of the lower part of the piriform aperture possess their own tendencies of variation independent from total height or breadth of the aperture
- lower and upper parts of the nasal bones seem to be relatively «independent» from each other
- upper facial height (48 Mart.) is strongly correlated with alveolar process height which is known to be strongly epigenetically influenced.

The last analysis which included a number of neurocranial measurements confirmed well-established «autonomy» of two main cranial regions. But two variables, biauricular breadth and maximum cranial breadth were found to be much stronger correlated with the maxilla's measurements than all other neurocranial dimensions.

Conclusions. Several practical recommendations based on the results of the analyses conducted are formulated. There are several «positive» points stating which from rarely used variables could have potentially been useful in providing additional data about mid-facial form if included in the craniometric program, and also «negative» ones – what measurements can be excluded from the program without losing important information.

Keywords. craniology; craniometry; viscerocranium; correlation structure

КЛЮЧЕВЫЕ ВОПРОСЫ ТЕОРИИ ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА

Ю.Р. Шейх-Заде, С.Е. Байбаков, Н.С. Бахарева, Н.С. Чупрунова

Кубанский государственный медицинский университет (КубГМУ), Краснодар

В результате математического анализа роста (Н, м), массы тела (М, кг) и окружности запястья (С, дм) у 154 девушек и 58 юношей 19 лет была установлена базовая зависимость ожидаемой массы тела (M_e) от его длины ($M_e = kH^3$), описывающая всех нормально сложенных и нормально упитанных людей. При этом коэффициент (к) в изученной возрастной категории составил 12.68 усл. ед. у девушек и 12.17 усл. ед. у юношей. Одновременно был найден чувствительный и специфичный индекс упитанности (ИУ) организма, никак не связанный с типом телосложения ($ИУ = M/H^2$, где Н выражен в дм). Последнее позволило предложить формулу должной массы тела (M_d), применимую при любой конституции обследуемого человека ($M_d = HC^2(ИУ_{cp})$, где $ИУ_{cp}$ – среднестатистический ИУ, составляющий в 19 лет 1.47 усл. ед. у нормально упитанных девушек и 1.32 усл. ед. у таких же юношей). Кроме того, предложена формула для определения индивидуальной плотности тела у мужчин и женщин. В качестве границ нормальной вариации любого показателя принимали $\pm 10\%$ от его среднего значения, что соответствовало интервалу $\pm 3\sigma$ для главного антропометрического параметра, каковым является длина тела изучаемого субъекта. Показано, что конституция человека тесно связана с терморегуляцией организма, которая предопределяет изомерный (нормостенический) или алломерный (астенический, гиперстенический) вариант физического развития данного субъекта.

Ключевые слова: телосложение человека, зависимость массы тела от его длины, индекс упитанности организма, должная масса тела человека, изомерный вариант физического развития, алломерный вариант физического развития

Основные проблемы конституциологии (введение)

Конституциология или учение о типах телосложения человека традиционно привлекает внимание исследователей, желающих понять, как соотносятся соматические и вегетативные типы организма и как они вместе влияют на поведение изучаемых субъектов [Антропология – медицине, 1989; Горизонтов, Майзелис, 1966; Клиорин, Чтецов, 1979; Кречмер, 1930; Черноуцкий, 1925, 1951; Sheldon, 1940]. При этом всем специалистам всегда было ясно, что ключевым звеном в решении этих задач должна быть базовая зависимость ожидаемой (expected) массы тела (M_e) от его длины при условии нормального телосложения наблюдаемого человека. Однако долгие поиски математического описания этой функции так и не дали положительных результатов. В связи с этим многие авторы стали использовать эмпирические росто-весовые индексы, теоретическая и

практическая ценность которых во всех случаях оказалась ниже возлагаемых на них ожиданий. А это значит, что главной проблемой конституциологии всегда был и продолжает оставаться дефицит адекватных методов исследования при избытке приемов субъективного происхождения.

Как и следовало ожидать, закономерным итогом указанной ситуации явилось рекордное (свыше 50) количество классификаций телосложения человека [Клиорин, Чтецов, 1979; Физиология роста... 2006], а также один, но явно нерешаемый вопрос, какую роль (типообразующую или типомискажающую) играет при этом фактор упитанности, то есть уровень относительного содержания жира в организме [Мартиросов, Николаев, Руднев, 2006; Шейх-Заде, 2012; Шейх-Заде, Галенко-Ярошевский, Чередник, 2013; Keys et al., 1972].

Следующим признаком методического и теоретического отставания антропометрии от смежных дисциплин является слабый уровень физического, математического и физиологического

осмысления морфологических фактов, что существенно уменьшает процент извлекаемой из них информации.

И, наконец, более пристального внимания требует телосложение женщин и детей, состав тела у которых, безусловно, отличается от мужского [Клиорин, Чтецов, 1979; Мартиросов, Николаев, Руднев, 2006; Николенко и др., 2010; Сапин и др., 2012; Физиология роста... 2006; Человек: медико-биологические данные, 1977; Штефко, Островский, 1929; Sheldon, 1940], но служит ли это поводом для разработки дополнительных классификаций, пока не вполне ясно.

Учитывая очевидный характер указанных замечаний, авторы сообщения не стали приводить частные примеры, полагая своей целью не критику известных первоисточников, а поиск новых теоретических и методических подходов, часть которых изложена в приводимых далее тезисах.

Методика исследования

У 154 студенток и 58 студентов 2-го курса медицинского университета, возраст которых (А, лет) варьировал от 17 лет до 21 года, определяли рост (Н, см), окружность запястья ведущей руки (С, см), массу тела (М, кг) и его условный объем $V_c = M/D_b$ (дм³), где D_b – среднестатистическая плотность тела, составляющая 1.064 кг/дм³ у мужчин и 1.034 кг/дм³ у женщин [Человек: медико-биологические данные, 1977; Шейх-Заде, Галенко-Ярошевский, 2000]. После этого определяли расчетную площадь тела $S_c = d(HM)^{1/2}$ (см²), где (d) – гендерный коэффициент, равный 165.0 для мужчин и 166.1 для женщин [Шейх-Заде, Галенко-Ярошевский, 2000]. Кроме того, находили показатель теплоотдачи $ПТ = S_c/M$ (см²/кг) [Rubner M., цит по: Шмидт-Ниельсен, 1987], общепринятый индекс массы тела $ИМТ_1 = M/H^2$ (кг/м²) [Eknoyan, 2008; Keys et al., 1972; Obesity: preventing... 2000; Quetelet A., цит. по: Eknoyan, 2008], альтернативный индекс массы тела $ИМТ_2 = M/H^3$ (кг/м³) [Шейх-Заде, 2012; Шейх-Заде, Галенко-Ярошевский, Чередник, 2013], индекс телосложения $ИТ = (M/H^3)^{1/2}$ (кг^{1/2}/м⁶) [Шейх-Заде, 2012; Шейх-Заде, Галенко-Ярошевский, Чередник, 2013], индекс упитанности $ИУ = M/HС^2$ (кг/дм³) [Шейх-Заде, 2012; Шейх-Заде, Галенко-Ярошевский, Чередник, 2013], индекс формы тела $ИФТ = S_c/M^{2/3}$ (см²/кг^{2/3}), а также объем-учитывающий вариант этого индекса $ОИФТ = S_c/V_c^{2/3}$ (см²/дм^{2/3}), полностью совпадающий в смысловом отношении с коэффициентом (с) в уравнении $S = cV^{2/3}$, где (S) и (V) – реальные площадь и реальный объем изучаемого

тела. При этом, чтобы избежать путаницы между предложениями, буквенными элементами уравнений и аббревиатурами приводимых индексов, последние во всех случаях выделены курсивом, а все однобуквенные показатели в тексте заключены в круглые скобки.

В ходе статистической обработки результатов исследования находили среднеарифметическое значение (M_n), среднеквадратичное отклонение ($\pm\sigma$) и стандартную ошибку ($\pm m$) каждого показателя, а также показатель достоверности (р) полученных фактов. За практическую норму всех производных показателей принимали диапазон $M_n \pm 0.1 M_n$, так как именно он хорошо совпадает с интервалом $M_n \pm 3\sigma$ для главного антропометрического показателя, каким, безусловно, является длина тела человека.

Результаты исследования и их обсуждение

Тезис 1. Главная ошибка конституциологии.

Важной задачей данного исследования является нейтрализация грубой логической ошибки, допускаемой многими авторами, когда вместо необходимого математического понятия «объем тела» (V) используется неадекватный физический параметр «масса тела» (M), не имеющий никакого отношения к представлениям о форме изучаемого тела. При этом указанная ошибка легко устраняется делением массы на индивидуальную плотность тела (D), показывающую, что масса – это лишь функция реального объема тела ($M/D=V$ или $M=VD$), но никак не синоним или эквивалент этого объема. С другой стороны, хорошо известно, что средняя плотность тела (D_b) у мужчин достоверно превышает таковую у женщин [Мартиросов, Николаев, Руднев, 2006; Человек: медико-биологические данные, 1977]. Поэтому при сравнении любого среднеупитанного мужчины с равновесной среднеупитанной женщиной реальный объем тела ($V=M/D$) у женщины всегда должен быть больше, чем у мужчины. Однако оба приведенных факта, как правило, не учитываются при общепринятом методическом подходе, грубо округляющем плотность тела до 1 кг/дм³ у всех обследуемых лиц, что «позволяет» затем уравнивать в количественном отношении объем (дм³) и массу (кг) указанных субъектов ($V=M/D=M/1=M$). В результате этого все соматические индексы, содержащие в числителе массу тела без учета его индивидуальной плотности, изначально превышают свои должные значения в среднем на 6.4% для нормально упитанных мужчин и на 3.4% для таких же женщин.

В случае моногендерных исследований эта ошибка принимает системный (то есть всеобщий) характер и поэтому мало сказывается на относительной динамике большинства росто-весовых показателей. Учитывая это обстоятельство, можно думать, что тотальная практика смыслового и количественного уравнивания объема и массы тела вряд ли прекратится в ближайшие годы. А поскольку традиция всегда оказывается сильнее закона, то и нам при моногендерном обсуждении соматических индексов придется использовать общепринятый параметр массы, а не более правильный показатель объема тела.

В то же время при сравнении возрастных, половых и метаболических различий телосложения у людей указанный компромисс становится невозможным из-за разного значения средней плотности тела в изучаемых группах лиц. Поэтому для повышения точности и сопоставимости таких исследований мы предлагаем во всех случаях использовать не массу тела, а его условный (то есть предполагаемый) объем (V_c), находимый делением фактической массы тела на среднестатистическое значение его плотности ($V_c = M/D_b$).

Надо сказать, что этот прием резко (вплоть до нуля) снижает системную погрешность изучаемых показателей, но всё же сохраняет при этом небольшие индивидуальные ошибки, когда реальная (то есть индивидуальная) плотность тела (D) оказывается выше или ниже, чем избранная для расчетов среднестатистическая плотность D_b .

Чтобы максимально снизить и эти ошибки, мы предложили формулу для оперативного расчета индивидуальной плотности тела (D , кг/дм³), которая выглядит как

$$D = D_b \cdot D_f \cdot M / (D_b \cdot M + D_f \cdot H \cdot C^2 \cdot IU_{cp} - D_b \cdot H \cdot C^2 \cdot IU_{cp})$$
 или как

$$D = 1 / (1.087 - 0.194 \cdot H \cdot C^2 / M)$$
 для мужчин и

$$D = 1 / (1.087 - 0.176 \cdot H \cdot C^2 / M)$$
 для женщин,
 где (M), (H) и (C) – индивидуальные значения массы тела (кг), роста (дм) и окружности запястья (дм), D_f – среднестатистическая плотность жировой ткани (0.920 кг/дм³) [Человек: медико-биологические данные, 1977], D_b – среднестатистическая плотность тела, составляющая 1.064 кг/дм³ и 1.034 кг/дм³ у нормально упитанных мужчин и женщин [Человек: медико-биологические данные, 1977; Шейх-Заде, Галенко-Ярошевский, 2000], IU_{cp} – среднестатистическое значение индекса упитанности $IU = M/H \cdot C^2$ [Шейх-Заде, 2012; Шейх-Заде, Галенко-Ярошевский, Чередник, 2013], составляющее, по нашим данным, 1.317 усл. ед. для молодых нормально упитанных мужчин и 1.467 усл. ед. для таких же женщин (табл. 1).

Анализируя развернутую формулу индивидуальной плотности тела, следует отметить, что она полностью сохраняет свой математический смысл даже в тех случаях, когда пользователь одновременно изменяет все значения D_b , D_f и IU_{cp} на более точные, по его мнению, популяционные или внутригрупповые нормы.

Таким образом, использование в расчетах условного объема и средней плотности тела существенно уточняет индивидуальную и гендерную оценку упитанности и телосложения человека. Однако при этом постоянно приходится различать традиционные (то есть масса-учитывающие) индексы и их новые варианты, получаемые с учетом условного объема тела. В связи с этим мы предлагаем в каждом таком случае перед традиционным названием термина вводить словосочетание «объем-учитывающий». Так, например, объем-учитывающий индекс упитанности или OIU есть традиционно получаемый $IU = M/H \cdot C^2$, в котором вместо массы тела используется его условный объем ($OIU = V_c/H \cdot C^2 = M/H \cdot C^2 \cdot D_b$), для чего достаточно разделить значение массы в IU или сам IU на среднестатистическую плотность тела D_b (табл. 1, 2).

Тезис 2. Что такое типы и варианты телосложения человека? Как показывает анализ литературы [Бунак, 1941; Клиорин, Чтецов, 1979; Кречмер, 1930; Мартыросов, Николаев, Руднев, 2006; Николенко и др., 2010; Сапин и др., 2012; Физиология роста... 2006; Харрисон и др., 1968; Черноуцкий, 1925, 1951; Шейх-Заде, 2012; Шейх-Заде, Галенко-Ярошевский, 2000; Шейх-Заде, Галенко-Ярошевский, Чередник, 2013; Sheldon, 1940], основной причиной дискуссии в области телосложения является не количество или особенности выделяемых соматотипов, а разное понимание принципов их классификации. Между тем, если подойти к этому вопросу чисто технически, то сразу выясняется, что первым требованием к любой классификации телосложения должно быть четкое понимание исходного объекта систематизации, которым, как правило, оказывается непрерывное взаимодействие всего лишь двух типобразующих факторов.

Нормальное варьирование последних неизбежно порождает три типа взаимодействия между ними, а именно – минимально выраженное, средне выраженное и максимально выраженное взаимодействие, каждое из которых отражает первый этап деления объекта на его изначальные или базовые типы классификации.

Важным аспектом этого этапа систематизации должно быть строгое постоянство условий

Таблица 1. Традиционная (масса-учитывающая) морфометрическая оценка 71 девушки и 27 юношей, отнесенных к нормально упитанным нормостеникам

Группы	СП	А, лет	Н, см	М, кг	С, см	ПТ, усл.ед.	ИФТ, усл.ед.	ИМТ ₁ , усл.ед.	ИМТ ₂ , усл.ед.	ИТ, усл.ед.	ИУ, усл.ед.
Девушки	M _n	18.8	164.5	56.64	15.3	284	10.88	20.86	12.68	3.56	1.47
	±m	0.1	0.7	0.77	0.1	1	0.01	0.15	0.08	0.01	0.01
Юноши	M _n	18.8	176.9	67.54	17.0	268	10.88	21.51	12.17	3.49	1.32
	±m	0.2	1.4*	1.64*	0.1*	2 ⁺	0.02 ⁺	0.26 ⁺	0.14 ⁺	0.02 ⁺	0.02 ⁺

Примечания: 1) СП – статистические показатели; 2) * – $p < 0.001$; 3) + – достоверность различий не определялась из-за разных значений D₀ в сравниваемых группах.

Таблица 2. Объем-учитывающая морфометрическая оценка 71 девушки и 27 юношей, отнесенных к нормально упитанным нормостеникам

Группы	СП	V _с , дм ³	S _с , см ²	ОПТ, усл.ед.	ОИФТ, усл.ед.	ОИМТ ₁ , усл.ед.	ОИМТ ₂ , усл.ед.	ОИТ, усл.ед.	ОИУ, усл.ед.
Девушки	M _n	54.78	16021	294	11.13	20.17	12.26	3.50	1.42
	±m	0.75	139	1	0.01	0.15	0.08	0.01	0.01
Юноши	M _n	63.48	18017	285	11.34	20.21	11.44	3.38	1.24
	±m	1.54*	284*	2*	0.02*	0.24	0.13*	0.02*	0.01*

Примечания: 1) ОПТ, ОИФТ, ОИМТ₁, ОИМТ₂, ОИТ, ОИУ – объем-учитывающие варианты ПТ, ИФТ, ИМТ₁, ИМТ₂, ИТ, ИУ; 2) все остальные пояснения, а также значения возраста, роста и окружности запястья см. в табл. 1.

классификации, то есть всех второстепенных факторов, способных модулировать выраженность базовых факторов и увеличивать таким образом количество их возможных состояний. Поэтому любое изменение условий сразу отменяет все исходные *типы* телосложения и заменяет их более многочисленными *вариантами* межфакторного взаимодействия [Шейх-Заде, 2012], что говорит уже о втором этапе детализации объекта.

Характерными признаками условий являются их бесконечное разнообразие, а также косвенный и непостоянный характер действия, в связи с чем количество возможных образцов телосложения может исчисляться десятками и сотнями вариантов [Клиорин, Чтецов, 1979; Sheldon, 1940]. Однако внимательное изучение последних показывает, что каждая такая комбинация признаков всегда несет в себе те или иные проявления одного из базовых типов телосложения [Бунак, 1941; Кречмер, 1930; Мартиросов, Николаев, Руднев, 2006; Николенко и др., 2010; Сапин и др., 2012; Черноуцкий, 1925, 1951; Шейх-Заде, 2012; Шейх-Заде, Галенко-Ярошевский, 2000; Шейх-Заде, Га-

ленко-Ярошевский, Чередник, 2013; Sheldon, 1940].

Таким образом, если изучаемая популяция делится не на три, а на большее количество «типов» телосложения, то это сразу говорит о неправильном выборе исходного объекта систематизации или о явном несоблюдении условий классификации, что, с одной стороны, позволяет получать любое количество вариантов телосложения, но, с другой стороны, полностью исключает выявление истинных типов конституции человека. И, наконец, указанный подход придает всем таким классификациям еще и мало сопоставимый характер из-за весьма субъективного выбора и оценки второстепенных признаков телосложения.

Тезис 3. Основной объект классификации в конституциологии. Исходя из вышеизложенного, можно думать, что главными типобразующими факторами в антропологии являются объем и длина тела человека. В связи с этим, изначальным объектом классификации телосложения должно быть видовое, то есть генетически обусловленное соотношение объема тела и его длины,

допускающее нормальные вариации формы и упитанности организма в зависимости от пола, возраста и условий развития человека.

Указанное определение означает, что обсуждаемая во всех классификациях упитанность организма является не типобразующим фактором, а всего лишь типомаскирующим условием проявления трех реально существующих типов телосложения [Сапин и др., 2012; Черноруцкий, 1925, 1951; Шейх-Заде, 2012; Шейх-Заде, Галенко-Ярошевский, 2000; Шейх-Заде, Галенко-Ярошевский, Чередник, 2013]. Поэтому наиболее правильным способом выделения этих типов может быть изучение только нормально упитанных субъектов.

В наибольшей степени этому подходу соответствует классификация М.В. Черноруцкого [Черноруцкий, 1925, 1951], согласно которой все люди делятся на астеников, нормостеников и гиперстеников в зависимости от соотношения продольно-поперечных размеров тела, которое у астеников более «вытянуто» и «сужено», а у гиперстеников более «сплющено» и «расширено» по сравнению с равнообъемными и равноупитанными нормостениками [Шейх-Заде, 2012; Шейх-Заде, Галенко-Ярошевский, 2000; Шейх-Заде, Галенко-Ярошевский, Чередник, 2013]. Исходя из этой модели тела, нельзя не заметить, что умозрительное сплющивание астеника до уровня гиперстеника никак не влияет на упитанность последнего, но в то же время закономерно увеличивает его кожно-жировые складки, по выраженности которых до сих пор принято судить о степени упитанности данного человека.

Тезис 4. Индексы массы тела. Альтернативным подходом к оценке упитанности организма является использование роста-весовых показателей, главным из которых считается эмпирический индекс массы тела $ИМТ_1 = M/H^2$ [Eknoyan, 2008; Keys et al., 1972; Obesity: preventing... 2000; Quetelet A., цит. по: Eknoyan, 2008; The practical guide... 2000], теоретический и математический смысл которого (то есть количество неоднородной массы тела, приходящееся на единицу условной площади H^2) до сих пор остается загадкой. При этом указанный индекс ведет себя очень непоследовательно, обнаруживая парадоксальные гендерные характеристики по сравнению с ИУ (табл. 1, 2), высокую зависимость от роста у равноупитанных субъектов одинакового телосложения (табл. 3), а также полное несоответствие условной площади тела H^2 ее реальным аналогам $S_c = d(MH)^{1/2}$ и $S = cV^{2/3}$.

Между тем, если два последних уравнения соединить как $d(MH)^{1/2} = cV^{2/3}$ или как $d(MH)^{1/2} = c(M/D)^{2/3}$, где (D) – индивидуальная плотность тела, то по-

лучается, что $M/H^3 = d^6 D^4 / c^6$, где $d^6 D^4 / c^6$ – довольно жесткая гендерная константа (k). А это значит, что в основе антропометрического описания нормально сложенного человека действительно лежит отношение объема (и соответственно массы) тела к его длине, но только не во второй ($M/H^2 = ИМТ_1 \neq const$), а в третьей степени ($M/H^3 = k \rightarrow const$) (табл. 1, 3). В связи с этим показатель (k) был обозначен нами как альтернативный $ИМТ_2$ [Шейх-Заде, Галенко-Ярошевский, Чередник, 2013], хотя чисто технически он был выявлен и описан среди прочих аналогов как $ИМТ5$ [Шейх-Заде, 2012].

Тезис 5. Главное уравнение антропологии. Как показывает анализ $ИМТ_2$, он также, как и $ИМТ_1$, не может быть истинным индексом упитанности организма, поскольку он тоже зависит и от массы, и от типа телосложения человека. Но если взять более правильный, то есть объем-учитывающий вариант $ИМТ_2$ ($ОИМТ_2 = M/H^3 D_b = V_c / H^3$), то сразу выясняется, что он отражает относительный объем человека, «находящегося» в кубическом резервуаре, высота которого равна росту этого человека. Поэтому изменение объема тела при постоянстве размеров резервуара отражает динамику упитанности субъекта, а изменение размеров резервуара при постоянном объеме тела говорит о степени «растяжения» этого тела, то есть его конституции. Однако истинный смысл $ИМТ_2$ полностью открывается, если масса-учитывающее уравнение $M/H^3 = k \rightarrow const$ изложить как $M_e = kH^3$, где M_e – ожидаемая масса нормально сложенного и нормально упитанного человека, а (k) – среднестатистическое значение $ИМТ_2$, проявляющее определенную зависимость от пола и возраста при сходных для всей популяции генетических, экологических и социально-бытовых условиях развития организма. А все это вместе говорит о том, что полученное уравнение и есть та самая базовая зависимость оптимальной массы тела от его длины, установлению которой были посвящены все эмпирические поиски в области конституциологии человека.

Тезис 6. Количественная оценка типов телосложения. Исходя из типобразующей роли продольно-поперечных размеров нормально упитанного тела, мы предложили простой объем-учитывающий индекс телосложения $ОИТ = W/H$, где (W) – средняя ширина тела, получаемая при извлечении корня квадратного из средней площади поперечного сечения тела (A), которая, в свою очередь, находится делением условного объема тела на его длину ($A = V_c / H = M / D_b H$). Поэтому в окончательном виде обсуждаемый показатель формулируется

Таблица 3. Сравнительная морфометрическая оценка мелких (n=35) и крупных (n=36) нормально упитанных девушек-нормостеников (НУДН)

Группы	СП	А, лет	Н, см	М, кг	С, см	S _с , см ²	ПТ, усл.ед.	ИФТ, усл.ед.	ИМТ ₁ , усл.ед.	ИМТ ₂ , усл.ед.	ИТ, усл.ед.	ИУ, усл.ед.
Мелкие НУДН	M _n	18.7	160.0	51.96	14.8	15135	292	10.88	20.29	12.69	3.56	1.48
	±m	0.1	0.6	0.70	0.1	124	2	0.02	0.20	0.13	0.02	0.01
Крупные НУДН	M _n	18.9	169.0	61.19	15.8	16882	277	10.88	21.41	12.67	3.56	1.46
	±m	0.1	0.6*	0.82*	0.1*	139*	1*	0.02	0.19*	0.11	0.02	0.01

Примечания: 1) СП – статистические показатели; 2) * – p<0.001.

Таблица 4. Сравнительная морфометрическая оценка 154 девушек, отнесенных к разноупитанным нормостеникам (НС, n=82), астеникам (АС, n=36) и гиперстеникам (ГС, n=36)

ТТ	СП	А, лет	Н, см	М, кг	С, см	S _с , см ²	ПТ, усл.ед.	ИФТ, усл.ед.	ИМТ ₁ , усл.ед.	ИМТ ₂ , усл.ед.	ИТ, усл.ед.	ИУ, усл.ед.
Все НС	M _n	18.8	164.5	57.0	15.3	16064	283	10.87	20.99	12.76	3.57	1.48
	±m	0.1	0.6	0.8	0.1	131	1	0.02	0.18	0.11	0.02	0.01
Все АС	M _n	18.8	166.6	52.4	14.6	15490	298	11.10	18.81	11.29	3.36	1.47
	±m	0.2	1.0	1.2*	0.1*	212*	3*	0.03*	0.33*	0.19*	0.03*	0.02
Все ГС	M _n	19.1	161.6	59.7	15.9	16295	275	10.69	22.82	14.13	3.76	1.46
	±m	0.2	0.9* [#]	1.3 [#]	0.1* [#]	212 [#]	3* [#]	0.03* [#]	0.38* [#]	0.23* [#]	0.03* [#]	0.03

Примечания: 1) ТТ – базовые типы телосложения, включающие все варианты упитанности организма [Шейх-Заде, Галенко-Ярошевский, Чередник, 2013]; 2) СП – статистические показатели; 3) * – p<0.02 по отношению к НС; 4) [#] – p<0.001 по отношению к АС.

как объем-учитывающий индекс телосложения $OIT=W/H=(M/D_b H)^{1/2}/H=(M/D_b H^3)^{1/2}$. Но если исследование проводится в традиционной моногендерной манере, не учитывающей значение плотности тела, то индекс телосложения должен быть выражен просто как $ИТ=(M/H^3)^{1/2}$ или как $ИТ=(ИМТ_2)^{1/2}$ (табл. 4) [Шейх-Заде, Галенко-Ярошевский, Чередник, 2013].

При этом выясняются два немаловажных обстоятельства. Во-первых, отпадает необходимость ручного измерения каких-либо поперечных размеров тела, что всегда вносит дополнительные ошибки в результаты исследования, а во-вторых, появляется возможность объективной и градуальной оценки телосложения, что существенно облегчает анализ получаемых фактов.

Как уже отмечалось, важным условием правильной оценки телосложения является нормаль-

ный уровень упитанности изучаемых субъектов, поскольку избыточно упитанный астеник или недостаточно упитанный гиперстеник формально (см.: ИТ) и визуально могут быть приняты за нормально упитанного нормостеника.

Чтобы исключить такие ошибки, был разработан специальный индекс упитанности организма $ИУ=M/НС^2$ [Шейх-Заде, 2012; Шейх-Заде, Галенко-Ярошевский, Чередник, 2013], используя который, можно уверенно определить истинный тип телосложения и степень упитанности (СУ, %) любого человека.

Теоретической базой для получения этого индекса явилась математическая модель нормально упитанного нормостеника, равномерное «сплющивание» или «растягивание» которого никак не влияет на отношение средней площади поперечного сечения тела (А) к одновременно из-

меняющейся площади поперечного сечения запястья (В). В то же время любое изменение упитанности и соответственно площади (А) сразу изменяет отношение А/В, так как площадь (В) при этом практически не меняется из-за невозможности депонирования жира в области запястья у человека. Отсюда следует, что отношение А/В, легко превращаемое в отношение M/HC^2 [Шейх-Заде, 2012; Шейх-Заде, Галенко-Ярошевский, Чередник, 2013], и есть самый удобный на сегодня индекс упитанности организма, никак не связанный с размерами (табл. 3) или с типом телосложения человека (табл. 4).

В связи с этим алгоритм определения типа телосложения выглядит следующим образом.

- 1) По результатам собственных исследований или по данным литературы находят среднестатистическое значение индекса упитанности (IY_{cp}) для эталонной группы нормально упитанных людей, которое вводится в уравнение $IY=M/HC^2$ для получения должной массы изучаемого человека $M_d=HC^2(IY_{cp})$, ожидаемой в случае эталонной упитанности его организма.
- 2) С помощью формулы $СУ=100 M/M_d$, где (М) – реальная масса тела, определяют степень упитанности субъекта в процентах по отношению к ее должному уровню.
- 3) Найденное значение M_d вводится в уравнение $ИТ=(M/H^3)^{1/2}$ для получения истинного индекса телосложения $ИИТ=(M_d/H^3)^{1/2}$, не искаженного избыточным или недостаточным содержанием жира в организме.

Тезис 7. Эталонные антропометрические группы. Итак, все разнообразие человеческих популяций может быть сведено к трем типам телосложения [Сапин и др., 2012; Черноруцкий, 1925, 1951; Шейх-Заде, 2012; Шейх-Заде, Галенко-Ярошевский, Чередник, 2013], ключевые показатели которых ($ИМТ_2$, $ИТ$, $ИУ$) испытывают у каждого человека определенные половые, возрастные и метаболические отклонения от оптимальных значений, вытекающих из базовой зависимости ожидаемого объема (или массы) тела от его длины у всех нормально сложенных и нормально упитанных субъектов ($M_e=kH^3$). Поэтому для выяснения природы и выраженности этих отклонений, наблюдаемых разными авторами в разные годы, в разных условиях и на разных субъектах (мужчины, женщины, старики и дети), необходимы, как минимум, две общепринятые группы сравнения (мужская и женская), по умолчанию выполняющие роль технического эталона или условной нулевой точки для отсчета наблюдаемых отклонений.

Учитывая итоги данной работы, а также возрастные, функциональные, клинические, профессиональные, спортивные, организационные, технические и прочие аспекты антропометрических исследований, представляются целесообразными следующие требования к проведению эталонных исследований, а также к обследуемым участникам этих исследований: 1) время исследования – первая половина рабочего дня в период между завтраком и обедом; 2) средний возраст в группе – 20 лет при определении этого показателя с точностью до 0.1 года в допустимом диапазоне от 18 до 22 лет; 3) измерение массы тела с точностью до 0.1 кг – только в нижнем белье и только на прошедших метрологическую поверку медицинских весах; 4) измерение роста с точностью до 0.5 см – только на правильно установленном ростомере; 5) определение окружности запястья с точностью до 0.5 см – только на ведущей руке с помощью измерительной ленты шириной 1 см; 6) род занятий обследуемых – учеба или легкий физический труд; 7) место постоянного проживания – любой город или крупный населенный пункт; 8) этническая принадлежность – максимально разнообразная; 9) хронические заболевания и вредные привычки – отсутствуют; 10) необходимое для анализа количество участников исследования – по 180–200 человек каждого пола с обязательным удалением из каждой выборки лиц, у которых вариационные отклонения возраста, длины, массы тела или окружности запястья составляют более 3-х сигм; 11) включение в каждую эталонную группу только нормально упитанных нормостеников, у которых все ключевые индексы ($ИМТ_2$, $ИТ$, $ИУ$) соответствуют норме (то есть находятся в диапазоне $M_n \pm 0.1 M_n$).

Тезис 8. Телосложение человека и правило геометрического подобия. Исходя из вышеизложенных требований, можно думать, что все крупные и мелкие субъекты, одинаково квалифицированные по полу, возрасту, телосложению и степени упитанности организма, должны быть более или менее выраженными изомерами, то есть геометрически подобными телами независимо от их линейных размеров. В то же время субъекты, не проявляющие геометрического подобия, должны быть обозначены как алломеры [Шейх-Заде, Галенко-Ярошевский, 2000; Шмидт-Ниельсен, 1987].

При этом отличительным признаком изомерии является правило, согласно которому пропорциональное увеличение любого тела в (n) раз приводит к увеличению его площади в (n²), а объема и массы тела – в n³ раз [Шмидт-Ниельсен, 1987]. Но если указанный принцип почему-то не соблю-

дается, то это сразу говорит об отсутствии изомерии в сравниваемых телах или о несостоятельности используемых теоретических и методических подходов. И наоборот, соблюдение этого правила можно рассматривать как важнейшее доказательство эффективности соматических индексов ($ИМТ_2$, $ИТ$, $ИУ$), предложенных для объективизации типов телосложения и их вариантов, связанных с разной степенью упитанности или физического развития человека [Шейх-Заде, 2012; Шейх-Заде, Галенко-Ярошевский, Чередник, 2013].

Исчерпывающий ответ на эти вопросы дает табл. 3, отражающая степень изомерии крупных и мелких нормально упитанных нормостеников ($n=71$), выявленных среди 154 обследованных девушек и разделенных после этого на 2 подгруппы относительно их среднего роста 164.5 ± 0.7 см (табл. 1).

Как уже отмечалось, при таком формировании подгрупп увеличение средней длины тела в 1.056 раза должно было привести к изменению средней площади и средней массы тела соответственно в 1.115 и 1.178 раза, то есть до 16888 см^2 и 61.24 кг . И как показали реальные измерения (табл. 3), оба показателя действительно возросли до 16882 см^2 и 61.19 кг , что всего лишь на 0.04% и 0.08% отличало их от теоретически предсказанных результатов. В то же время при проверке на геометрическое подобие всех нормально сложенных девушек и всех нормально сложенных юношей (табл. 1, 2) расхождение между реальными и ожидаемыми результатами сразу выросло до 2.83% и 7.32%, то есть в 71 и 92 раза.

Таким образом, полученные факты указывают на одновременное функционирование двух контуров физического развития организма, различное соотношение которых обеспечивает все разнообразие вариантов телосложения человека. Первый или изомерный механизм сводится к соблюдению геометрического подобия всех людей на разных стадиях их развития, что проявляется в совпадении ключевых соматических индексов ($ИМТ_2$, $ИТ$, $ИУ$) у большинства однополых субъектов одного возраста независимо от их размеров (табл. 3). Второй или алломерный механизм развития заключается в генетической или онтогенетической модуляции первого контура развития, результатом чего оказываются гендерные, возрастные, метаболические и прочие различия телосложения у остальной части обследуемых лиц (табл. 1, 2, 4).

Тезис 9. Площадь тела как ключевое понятие теории телосложения. Как уже отмечалось, понятие объема в конституциологии значительно

важнее, чем показатель массы тела, которая никак не связана с формой последнего и поэтому не может быть ни типобразующим, ни типотражающим фактором любого варианта телосложения человека.

В то же время признание объема в качестве типобразующего фактора сразу выявляет еще один признак телосложения, а именно – площадь поверхности тела. При этом, в отличие от объема, площадь зависит не только от размеров, но и от формы тела, вариации которой, в свою очередь, возможны без изменения объема изучаемых тел.

Математическая модель площади тела хорошо известна и выглядит как $S=cV^{2/3}$, где (c) – показатель формы тела, одинаково выраженный у всех изомеров данного человека. В то же время, если речь идет об алломерах, то этот показатель всегда возрастает при «растяжении» нормально сложенного тела и убывает при «сплющивании» последнего вдоль его продольной оси.

Отсюда следует, что телосложение любого нормально упитанного человека можно выяснить с помощью объема и площади тела, для нахождения которой используется множество формул [Мартыросов, Николаев, Руднев, 2006; Человек: медико-биологические данные, 1977; Шейх-Заде, Галенко-Ярошевский, 2000], наиболее известной из которых является формула D. Du Bois и E.F. Du Bois [Du Bois, Du Bois, 1916]. При этом большинство этих формул носит неточный характер, о чем говорит явное несоблюдение геометрического подобия при сравнении любого случайно взятого человека с любым его изомером. В связи с этим одним из авторов данной работы была предложена специальная объем- и гендер-учитывающая формула $S_c=d(MH)^{1/2}$ [Шейх-Заде, Галенко-Ярошевский, 2000], погрешность которой равняется нулю при измерении площади тела у всех изомеров и не превышает 0.1% при исследовании всех алломеров любого случайно взятого человека.

Тезис 10. Функциональный смысл площади тела. Итак, все варианты телосложения человека можно объяснить как результат сочетанного действия изомерного (см.: $S=cV^{2/3}$) и алломерно (см.: $S_c=d(MH)^{1/2}$) механизмов формирования объема и площади тела в процессе его физического развития. При этом совершенно очевидно, что главным предназначением объема тела является непрерывное образование тепла, постоянное удаление которого есть уже главная задача площади тела [Физиология роста... 2006]. Исходя из этого, можно думать, что каждый случай телосложения в природе есть не что иное, как самый выгодный для данного организма вариант сохране-

ния и излучения тепловой энергии, скорость образования и удаления которой регулируется множеством физиологических и морфологических факторов.

Наиболее очевидными механизмами первой группы являются нейро-гуморальная регуляция скорости окислительно-восстановительных процессов, изменение теплопроводности кожи за счет сужения или расширения подкожных капилляров, а также регуляция теплоемкости прилегающей к организму внешней среды с помощью системы потоотделения организма.

Наряду с этими достаточно быстрыми и активно управляемыми процессами важную роль в регуляции температуры тела играют стационарные и совершенно пассивные морфологические механизмы теплоотдачи, легко моделируемые на любых физических объектах.

Так, например, если взять два изомера кубической формы ($1 \times 1 \times 1$ см и $2 \times 2 \times 2$ см) и нагреть их до определенной температуры, то более мелкий кубик после этого охладится быстрее, так как масса-учитывающий и объем-учитывающий показатели теплоотдачи ($PT = S/M$ и $OPT = S/V$) у него будут больше, чем у крупного тела. С другой стороны, если взять два равнообъемных, но разноразмерных тел (алломера $2 \times 2 \times 2$ см и $1 \times 1 \times 8$ см) и также нагреть их до заданной температуры, то быстрее охладится более длинное тело, так как теплоотдающая поверхность на единицу объема (и соответственно массы) тела у него будет больше, чем у короткого алломера. А это значит, что и в живой природе крупные животные охлаждаются медленнее, чем близкие им по форме, но меньшие по размерам аналоги (правило С. Bergmann, 1847) [Bergmann C., цит. по: Шмидт-Ниельсен, 1987], а более обтекаемые по форме животные охлаждаются медленнее, чем равнообъемные, но полиморфные животные с длинными ногами, хвостами, ушами и т.п. (правило J. Allen, 1877) [Allen J., цит. по: Харрисон и др., 1968].

Проецируя эти правила на типы телосложения человека, можно думать, что астеник есть результат относительной недостаточности активных механизмов теплоотдачи при нормальной или слегка повышенной эффективности процессов теплообразования. Поэтому, чтобы снизить выраженность и продолжительность подъемов температуры при пищевых, физических и эмоциональных нагрузках, растущий организм стремится к увеличению пассивной теплоотдачи (см. PT в табл. 4) за счет относительного удлинения тела по сравнению с равнообъемными и равноупитанными нормостениками.

Аналогичная картина, обсуждаемая как акселерация (или акселерация) роста детей и подростков [Антропология – медицине, 1989; Властовский, 1976; Физиология роста... 2006; Харрисон и др., 1968], может складываться и при нормальном соотношении генетических механизмов теплопродукции и теплоотдачи, если действие стрессовых факторов (особенно эмоциональных) приобретает эпохальный, то есть исторически длительный, массовый и систематический характер в условиях нарастающей с каждым поколением гиподинамии человека.

В противоположность этим вариантам, относительно избыточная активность механизмов теплоотдачи при нормальной или слегка пониженной скорости теплообразования может стать причиной формирования гиперстенического (то есть теплосберегающего) типа телосложения с уменьшением при этом PT (табл. 4).

Еще одним теплосберегающим вариантом развития организма может быть правило Бергмана, то есть изомерное укрупнение астеников, нормостеников и гиперстеников, растущих при пониженной температуре окружающей среды, что также должно проявляться в уменьшении PT (табл. 3).

Как показывает анализ, излагаемая точка зрения вполне применима и к патологическим состояниям организма. Так, например, избыточное теплообразование при тиреотоксикозе у взрослых людей вызывает исхудание организма, облегчая, таким образом, процесс теплоотдачи через увеличение отношения S/V . При гипотиреозе у взрослых уменьшение теплообразования, наоборот, приводит к слизистому отеку тканей, вызывающему снижение PT за счет увеличения объема и массы тела. И, наконец, при гипотиреозе у детей организм саморегуляторно сдерживает изомерный рост конечностей и соответственно площади тела (кретинизм), что служит важным теплосберегающим фактором в процессе развития указанных субъектов.

Заключение

Признание объема ведущим морфологическим параметром вместо общепринятого показателя массы тела позволяет решить ключевые задачи конституциологии, главной из которых является установление базовой зависимости ожидаемого объема и соответственно массы тела (M_e) от его длины (H) у всех нормально сложенных и нормально упитанных субъектов данного возраста (то есть $M_e = kH^3$, где $k \rightarrow \text{const}$). При этом обретает свой истинный смысл понятие «индекс массы тела»,

правильное написание которого выглядит как $ИМТ_2 = M/H^3 = k \rightarrow \text{const}$, в отличие от ошибочного, но до сих пор господствующего в литературе $ИМТ_1 = M/H^2 \neq \text{const}$, где (М) – реальная масса тела.

Наряду с $ИМТ_2$ важную роль в оценке телосложения играют индекс телосложения $ИТ = (ИМТ_2)^{1/2}$, а также индекс упитанности организма $ИУ = M/H \cdot C^2$ (где С – окружность запястья), позволяющий исключить типискажающее влияние упитанности тела на его конституциональные показатели.

Все перечисленные индексы (за исключением $ИМТ_1$) хорошо согласуются между собой в логическом, физическом, функциональном и математическом отношениях, а также обнаруживают высокодостоверные гендерные различия, несмотря на малую разницу абсолютных значений сравниваемых показателей.

И, наконец, важным аспектом объем-учитываемой оценки телосложения должно быть четкое понимание тесной связи между конституцией человека и теплоотдающей поверхностью его тела, в формировании которой совместно участвуют изомерный и алломерный механизмы физического развития организма.

Библиография

- Антропология – медицине / Под ред. Т.И.Алексеевой. М.: Изд-во Московского университета, 1989. 246 с.
- Бунак В.В. Антропометрия. Практический курс: пособие для ун-тов. М.: Учпедгиз, 1941. 368 с.
- Властевский В.Г. Акцелерация роста и развития детей: эпохальная и внутригрупповая. М.: Изд-во Московского университета, 1976. 279 с.
- Горизонтов П.Д., Майзелис М.Я. Значение конституции для развития болезней / Руководство по патологической физиологии. М.: Медицина, 1966. С. 286–319.
- Клиорин А.И., Чтецов В.П. Биологические проблемы учения о конституциях человека. Л.: Наука, 1979. 163 с.
- Кречмер Э. Строение тела и характер: пер. с нем. М.-Л.: Биомедгиз, 1930. 304 с.
- Мартыросов Э.Г., Николаев Д.В., Руднев С.Г. Технологии и методы определения состава тела человека. М.: Наука, 2006. 248 с.
- Николенко В.Н., Добровольский Г.А., Сперанский В.С., Аристова И.С. Практическая антропология. Саратов: Изд-во «Саратовский государственный медицинский университет», 2010. 124 с.
- Сапин М.Р., Никитюк Д.Б., Николенко В.Н., Чавва С.В. Анатомия человека: учебник в 2-х т. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. Т. 1. 527 с.

Физиология роста и развития детей и подростков (теоретические и клинические вопросы): практическое руководство в 2-х т. / Под ред. А.А.Баранова, Л.А.Щеплягиной. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. Т. 1. 414 с.

Харрисон Дж., Уайнер Дж., Таннер Дж., Барникот Н. Биология человека: пер. с англ. М.: Мир, 1968. 440 с.

Человек: медико-биологические данные / Международная комиссия по радиологической защите. Публикация № 23. М.: Медицина, 1977. 496 с.

Черноруцкий М.В. Учение о конституции в клинике внутренних болезней // Тр. 7 съезда российских терапевтов. Л., 1925. С. 304–312.

Черноруцкий М.В. Учение о высшей нервной деятельности в клинике внутренних болезней // Журн. высшей нервн. деят., 1951. Т. 1. Вып. 1. С. 74–85.

Шейх-Заде Ю.Р. Морфометрическая оценка относительного содержания жировой ткани в организме человека // Морфология, 2012. Т. 142. № 6. С. 77–81.

Шейх-Заде Ю.Р., Галенко-Ярошевский П.А. Математическая модель площади тела человека // Бюл. экспер. биол. мед., 2000. Т. 129. № 3. С. 356–357.

Шейх-Заде Ю.Р., Галенко-Ярошевский П.А., Чередник И.Л. Математическое описание телосложения и упитанности человека // Бюл. экспер. биол. мед., 2013. Т. 156. № 10. С. 518–521.

Шмидт-Нильсен К. Размеры животных: почему они так важны? Пер. с англ. М.: Мир, 1987. 259 с.

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

Du Bois D., Du Bois E.F. A formula to estimate the approximate surface area if height and weight be known // Arch. Internat. Med., 1916. Vol. 17. P. 863–871.

Eknayan G. Adolphe Quetelet (1796-1874) – the average man and indices of obesity // Nephrol. Dial. Transplant., 2008. Vol. 23. N 1. P. 47–51.

Keys A., Fidanza F., Karvonen M.J. et al. Indices of relative weight and adiposity // J. Chronic Diseases, 1972. Vol. 25. P. 329–343.

Obesity: preventing and managing the global epidemic / Report of a WHO Consultation // WHO Technical Report. Series 894. Geneva: WHO, 2000.

Sheldon W.H. The varieties of human physique. New York, 1940. 347 p.

The practical guide: identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults. Final Version // NIH Publication. October 2000, Number 00-4084.

Контактная информация:

Шейх-Заде Юрий Решадович: e-mail: yurh@rambler.ru;

Байбаков Сергей Егорович: e-mail: bse@mail@mail.ru;

Бахарева Нина Семеновна: e-mail: bahareva_1955@mail.ru;

Чупрунова Наталья Сергеевна:

e-mail: chuprunova_nataly@mail.ru.

KEY QUESTIONS OF HUMAN PHYSIQUE THEORY

Yu.Rh. Sheikh-Zade, S.E. Baybakov, N.S. Bahareva, N.S. Chuprunova

Kuban State Medical University, Krasnodar

During mathematical analysis of the height (H, m), mass (M, kg) and wrist circumference (C, dm) in 154 girls and 58 young men aged 19 years the fundamental dependence of expected body mass (M_e) on its length, describing all normally built people, have been established ($M_e = kH^3$, where «k» was 12.68 conv. u for girls and 12.17 conv. u for young men). At the same time specific and high-sensitive body fatness index, unrelated with the type of constitution, was found ($BFI = M/HC^2$, where H was expressed in dm). Last allowed to obtain the universal formula of due body mass (M_d) for person of any physique ($M_d = HC^2(BFI_m)$, where BFI_m – middle statistical BFI constituting 1.47 conv. u for girls and 1.32 conv. u for young men). Besides, the formula to calculate the individual density of body was offered. As a boundaries of normal variation of any index have been taken $\pm 10\%$ from its average value that corresponded to $\pm 3\sigma$ for the height, which is being the main anthropometric parameter. In conclusion it was shown that constitution of human body is closely linked with its thermoregulation, which predetermines the isometric (normosthenic) or allometric (asthenic, hypersthenic) variant of physical development of every man.

Keywords: human body constitution, dependence of body mass on its length, body fatness index, due body mass of man, isometric variant of physical development, allometric variant of physical development

ДИНАМИКА ВЕЛИЧИНЫ ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА СОМАТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У ДЕТЕЙ 8–17 ЛЕТ

Т.К. Федотова

МГУ имени М.В. Ломоносова, НИИ и Музей антропологии, Москва

Введение. Обсуждаются гипотезы существования самостоятельного направления соматической вариации между двумя полами. Приводятся результаты исследований В.Е. Дерябина по телосложению взрослых мужчин и женщин, свидетельствующие что андро-гинекоморфный ряд не является самостоятельной внутригрупповой закономерностью непрерывной вариации телосложения, но является свойством межгрупповой изменчивости строения тела.

Материалы и методы. В статье дан анализ возрастной динамики половых различий у детей 8–17 лет по набору соматических показателей с использованием методики Кульбака. Значения роста Кульбака для разных признаков являются величинами, выраженными в долях своих средних квадратических отклонений (в «сигмальной мере»), и поэтому полностью сопоставимыми для всех рассматриваемых размеров тела независимо от их единиц измерения, абсолютной величины и степени внутригрупповой вариабельности. Для получения линий динамики полового диморфизма по отдельным признакам использовались четыре серии материалов по московским школьникам: 1) материалы продольного исследования 1982–1991 гг., собранные Ю.А. Ямпольской, оцифрованные Т.К. Федотовой при подготовке совместной монографии [Дерябин и др., 2006]; 2) материалы аналогичного продольного исследования 1960–1969 гг., литературные данные [Властовский и др., 1977]; 3) материалы продольно-поперечного наблюдения 1968–1972 гг., литературные данные [Соловьева и др., 1976]; 4) материалы поперечного обследования 1996–1999 гг., литературные данные [Година и др., 2003].

Результаты и обсуждение. Общий вид возрастных изменений величины полового диморфизма у детей 8–16 лет у большинства рассматриваемых признаков – длина и масса тела, продольные размеры туловища и нижней конечности, диаметры плеч и таза – может быть приблизительно описан параболой 4-го порядка с тремя точками перегиба соответствующих линий динамики. Первая из них наблюдается в конце второго детства у мальчиков и в начале пубертаса у девочек, когда начинается процесс ускоренного развития женского пола, приводящий к изменению направления половых различий. Второй момент перегиба динамики половых различий наблюдается в первой половине подросткового периода, когда ростовые процессы у мальчиков оказываются более интенсивными, что приводит к началу устранения эффекта «первого перекреста» ростовых кривых размеров тела и к быстрому формированию дефинитивной величины полового диморфизма. Наконец, третья точка перегиба характерна для начала юношеского периода, когда скорость увеличения половых различий рассматриваемых признаков начинает уменьшаться. Для жировых складок характерна совсем иная возрастная динамика половых различий. Здесь в течение второго детства и в начале подросткового периода наблюдается большее развитие этих признаков у девочек с общим нормированным уровнем различий в 0.2–1.0. Затем, начиная примерно с возраста 12 лет, вследствие усиления развития жирового компонента у девочек уровень полового диморфизма закономерно увеличивается, достигая к 16–17 годам величин в основном 0.8–2.2 внутригрупповых средних квадратических отклонений, что оказывается близким к дефинитивным уровням этих признаков у взрослых.

Выводы. Общий вид возрастных изменений нормированной величины полового диморфизма у детей 8–16 лет у большинства рассматриваемых размеров тела, зависящих преимущественно от развития костно-мышечного компонента, может быть описан параболой 4-го порядка с тремя точками перегиба соответствующих линий динамики, которые связаны с разновременностью наступления пубертатного ускорения ростовых процессов у двух полов. Для жировых складок характерна возрастная динамика половых различий с небольшим их уровнем, наблюдающимся в течение второго детства и в начале подросткового периода, после чего происходит постепенное его увеличение, начиная примерно с возраста 12 лет вплоть до достижения дефинитивных значений в юношеском периоде. Общая величина полового диморфизма по комплексу размеров тела увеличивается к 17 годам до уровней, характерных для взрослых.

Ключевые слова: антропология, ауксология, соматические признаки, дети 8-17 лет, методика Кульбака, возрастная динамика половых различий

Введение

Изучение полового диморфизма по какому-то набору признаков обычно предполагает получение описания тех их комплексов, которые соответствуют типично мужскому и женскому вариантам. Разумеется, качественное направление их различий можно в значительной степени определить и до проведения анализа. Так, совершенно ясно, что мужской пол будет отличаться от женского большим развитием скелетных структур и мускулатуры, меньшим развитием жировоголожения, относительно широкоплечестью и т.д. Однако, совсем не так ясен, вопрос о временных характеристиках динамического процесса формирования в течение детства и подросткового периода направления и величины половых различий, которые в итоге свойственны взрослым людям. Кроме этого, многие размеры тела, демонстрирующие половой диморфизм, обнаруживают высокие взаимные внутригрупповые корреляции. В связи с этим возникает вопрос о том, какие комплексы соматических свойств соответствуют половым различиям с учетом существования этих связей. Наконец, представляет научный интерес степень взаимной трансгрессии у двух полов внутригрупповой вариативности различных соматических характеристик, возможность выявления здесь реальных границ, разграничивающих распределения признаков у мужского и женского полов и закономерности возрастной динамики этих явлений.

Другой стороной этой проблемы является гипотеза существования самостоятельного направления соматической вариации между двумя полами. Вероятно, одно из первых утверждений о возможности выделения непрерывного ряда андро-гинекоморфных вариантов телосложения принадлежит П. Матесу [Матес, 1927]. Позже Д. Таннер [Tanner, 1951], В. Шлегель [Schlegel, 1957, 1961] и Д. Церссен [Zerssen, 1964, 1965, 1968] предлагали оперировать особой соматотипологической осью (андрогинии, андрогинекотимии, андрогинекоморфии), имеющей непрерывную вариацию, на полюсах которой располагаются типично мужской и типично женский варианты, связанные однако целым рядом промежуточных состояний. В построениях В. Шлегеля расширение бедер, повышение жировоголожения у мужчин считались проявлениями гинекоморфии. Напротив, широкоплечесть или сильная мускулатура у женщин оценивались как свойства андроморфии. Также рекомендовалось использовать такие клинические признаки, как объем тестикул, расстояние между буграми седалищной кости и др. В соматотипологии Д. Церссена андро-гинекоморфная ось вариации дополняет традиционный для германской

школы конституционалогов ряд вариантов астенопикноморфии. Правда, Р. Кнуссманн [Knussmann, 1965] продемонстрировал, что эти две оси не могут считаться независимыми друг от друга, и лептоморфия значительно связана с андроморфией (маскулинностью), а пикноморфия соответствует гинекоморфии (феминности).

В исследовании В.Е. Дерябина [Дерябин, 2003, 2008] этот вопрос также рассматривался для взрослых мужчин и женщин. Объективное изучение межполовой вариации интегративных показателей телосложения позволило сделать вывод о том, что изменчивость андро-гинекоморфного ряда существенно отличается от внутригрупповой изменчивости других соматических показателей. Если последняя всегда характеризуется унимодальной по форме и непрерывной вариацией, то андро-гинекоморфия отличается наличием отчетливой двувершинности своего распределения. По существу здесь речь идет о двух отдельных и характерных для двух полов унимодальных распределениях с очень небольшой взаимной трансгрессией, что позволяет достаточно надежно и объективно разграничивать мужские и женские варианты телосложения. Поэтому, был сделан вывод о том, что андро-гинекоморфный ряд является не самостоятельной внутригрупповой закономерностью непрерывной вариации телосложения, а должен считаться, скорее, свойством межгрупповой изменчивости строения тела.

В исследовании московских студентов [Дерябин, Негашева, 2005] было, в частности, найдено, что в наибольшей степени половые различия комплекса размеров тела, обнаруживаемые дискриминантным анализом, выявляются в виде определенных их соотношений. Варианту, характерному для мужчин, соответствует значительное увеличение обхвата талии и в меньшей степени окружностей плеча, предплечья и кисти по отношению к обхватам груди, бедер и бедра. Для девушек свойственна обратная комбинация уменьшенных окружностей живота и сегментов верхней конечности по сравнению с обхватами груди, бедер и бедра. Кроме этого, для юношей характерно увеличение массы тела и диаметров груди по отношению к ширине таза, тогда как для девушек наблюдается обратное соотношение значений этих признаков. Для возрастного интервала 16–20 лет общая величина полового диморфизма, оцененная по разным системам признаков, как правило увеличивается, что связано с более сильной выраженностью финальных ростовых процессов у юношей по сравнению с девушками. В наибольшей степени возрастное увеличение общего уровня половых различий характерно для обхватов корпуса и конечностей, зависящих от поперечного

развития мускулатуры и жиросотложения. Таким образом, величина полового диморфизма размеров тела и свойств телосложения в юношеском периоде может считаться находящейся в динамике становления дефинитивных уровней различий, полностью проявляющихся уже в зрелом возрасте. Естественно ожидать, что начало этих изменений относится к более ранним периодам онтогенеза.

Материалы и методика

Целью настоящей работы было проследить возрастную динамику половых различий размеров тела у детей 8–17 лет. Сначала рассматривались изменения полового диморфизма по отдельным признакам, затем – по их комплексам. В связи с существованием у мальчиков и девочек заметных различий средних квадратических отклонений изучаемых признаков, представление о которых дает табл. 1, рассмотрение возрастных изменений половых различий по каждому из отдельных признаков осуществлялось с использованием методики расстояния Кульбака [Кульбак, 1967], которое в одномерном случае сведется к выражению

где X_m , S_m , X_f и S_f – значения средних арифметических величин и средних квадратических

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

отклонений для мужского и женского пола соответственно. Знак $\pm$ принимает значение (+) при $X_m > X_f$ или (-) при $X_m < X_f$. Значения D , найденные для разных признаков, окажутся величинами, выраженными в долях своих средних квадратических отклонений (в «сигмальной мере»), и поэтому будут полностью сопоставимыми для всех рассматриваемых размеров тела независимо от их единиц измерения, абсолютной величины и степени внутригрупповой вариабельности.

Для изучения комплексов значений признаков, соответствующих половому диморфизму, обычно применяется дискриминантный анализ, по существу в этой ситуации сводимый к применению линейной дискриминантной функции Фишера. При проведении такого анализа мы вычисляли в разных возрастных группах детей величину расстояния Махаланобиса, измеряющую обобщенную величину половых различий и позволяющую оценить вероятную их возрастную динамику. Суждение о неслучайности многомерных различий делалось по величине Лямбда-критерия Уилкса, для которого вычислялось значение F -критерия

Фишера, позволяющее принять или отвергнуть предположение об отсутствии половых различий. Уровень разделимости многомерных внутригрупповых распределений мальчиков и девочек в разных возрастных группах оценивался классификационными таблицами, в которых представлены доли индивидов, пол которых при помощи дискриминантного анализа определяется правильно.

Для получения линий динамики полового диморфизма по отдельным признакам использовались четыре серии материалов по московским школьникам: 1) материалы продольного исследования 1982–1991 гг., собранные Ю.А. Ямпольской, оцифрованные Т.К. Федотовой и разработанные в совместной монографии [Дерябин и др., 2006]; 2) материалы аналогичного продольного исследования 1960–1969 гг., литературные данные [Властовский и др., 1977]; 3) материалы продольно-поперечного наблюдения 1968–1972 гг., литературные данные [Соловьева и др., 1976]; 4) данные поперечного обследования 1996–1999 гг., литературные данные [Година и др., 2003]. Для нахождения по приведенной выше формуле показателей половых различий D для каждого размера тела во всех четырех сериях данных использовались усредненные значения средних квадратических отклонений признаков, найденные в отдельных половозрастных группах и приведенные в табл. 1.

Вычисления нормированных уровней половых различий осуществлялись с использованием специально написанной для MS-DOS компьютерной программы CULBAK [Дерябин, 2004]. Она позволяет вычислять значения нормированных половых различий. Возрастная динамика значений D , полученных для каждой годовой группы мальчиков и девочек и для каждого признака представлялась в виде графиков (рис. 1–7).

Результаты и обсуждение

Для длины и массы тела (рис. 1), продольных размеров туловища и нижней конечности (рис. 3), ширины плеч и таза (рис. 7) возрастная динамика нормированного уровня половых различий в рассматриваемых сериях данных имеет сходный характер. Лишь для материалов 1996–1999 гг. эти возрастные изменения имеют несколько менее упорядоченный характер, что явно связано со способом их получения в результате поперечных наблюдений.

Основная модель возрастной динамики величины полового диморфизма для перечисленных

Таблица 1. Усредненные значения средних квадратических отклонений признаков в отдельных поло-возрастных группах для выборки 1982–1991 гг.

Возраст, лет	Мальчики	Девочки	Мальчики	Девочки	Мальчики	Девочки
	Масса тела		Длина тела		Обхват груди	
8	4.47	4.48	55.80	55.94	36.13	37.43
9	4.82	5.17	55.45	62.22	38.26	42.72
10	6.06	5.91	58.03	62.49	43.14	46.09
11	6.70	7.38	62.54	69.03	49.18	52.76
12	7.68	8.03	68.16	73.48	53.07	55.96
13	7.96	7.96	77.43	65.15	54.34	50.85
14	9.39	8.03	81.86	59.69	60.10	49.53
15	9.76	7.99	76.45	58.23	61.15	45.59
16	9.33	7.88	68.10	59.75	57.96	47.25
17	8.14	7.93	62.46	59.27	56.13	47.91
	Длина туловища		Длина ноги		Ширина плеч	
8	20.00	20.56	37.22	37.72	13.41	14.02
9	19.42	21.71	37.92	40.33	13.65	15.22
10	20.65	22.56	39.98	41.05	15.06	15.96
11	21.85	25.95	42.24	47.23	15.02	16.30
12	23.26	27.06	46.21	46.61	16.37	18.02
13	27.74	25.59	50.95	42.38	18.34	16.84
14	30.68	24.32	52.57	41.54	22.01	15.79
15	28.88	23.53	47.97	41.67	21.76	15.37
16	26.50	22.56	45.59	44.30	20.55	15.17
17	25.90	21.88	46.78	43.00	17.55	14.95
	Ширина таза		Диаметр груди трансверзальный		Диаметр груди сагиттальный	
8	12.08	12.61	11.11	11.05	9.14	9.31
9	12.22	13.20	10.95	11.72	9.82	9.94
10	12.75	14.17	12.24	12.32	10.49	10.70
11	13.92	16.84	13.00	13.85	11.56	12.28
12	14.99	17.75	13.85	15.35	13.11	12.93
13	15.41	16.31	14.56	14.82	13.06	12.50
14	16.99	14.87	17.16	13.73	14.18	12.15
15	16.50	15.15	17.51	13.22	15.33	12.42
16	16.68	15.65	17.22	13.66	14.25	12.69
17	15.06	15.83	16.36	14.05	14.69	12.60
	Жировая складка под лопаткой		Жировая складка на плече		Жировая складка на животе	
8	1.84	2.64	1.41	1.66	4.06	5.10
9	2.24	3.06	1.59	1.81	4.28	5.64
10	2.60	3.34	1.79	1.96	5.18	6.18
11	2.91	3.76	1.79	1.99	5.70	6.47
12	3.25	3.98	2.03	2.12	5.99	6.32
13	2.61	3.30	1.57	1.85	5.59	5.97
14	2.56	3.82	1.40	2.03	5.13	6.19
15	2.54	4.13	1.23	2.05	4.88	6.20
16	2.53	4.28	1.27	2.39	4.96	5.90
17	2.37	4.09	1.02	2.34	4.54	6.20

Продолжение таблицы 1

Возраст	Мальчики	Девочки
	Динамометрия	
8	2.86	2.43
9	3.22	2.56
10	3.50	2.66
11	4.12	3.45
12	3.84	3.96
13	5.34	4.77
14	5.85	4.94
15	8.50	5.16
16	8.17	5.19
17	7.95	4.80

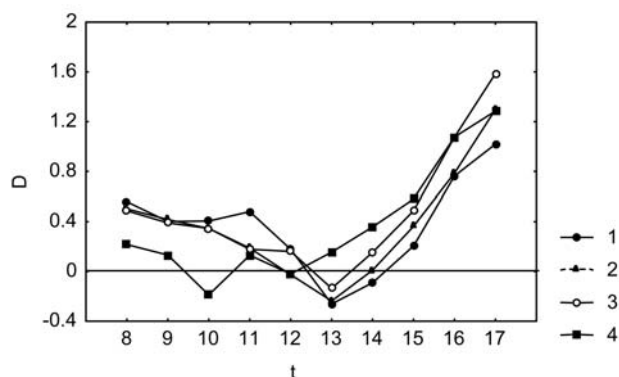


Рис. 2. Возрастная динамика нормированного уровня половых различий обхвата груди.

Серии данных: 1 – 1982–1991 гг., 2 – 1960–1969 гг., 3 – 1968–1972 гг., 4 – 1996–1999 гг., t – возраст, лет

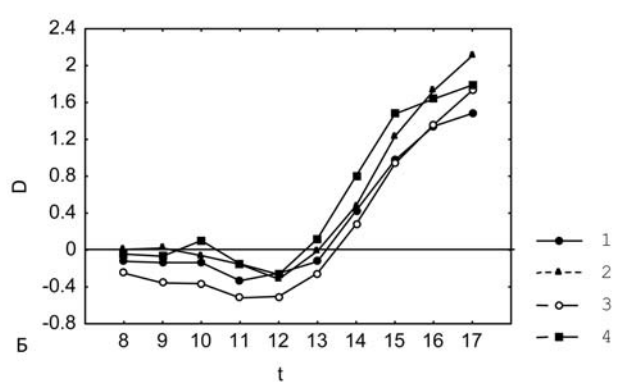
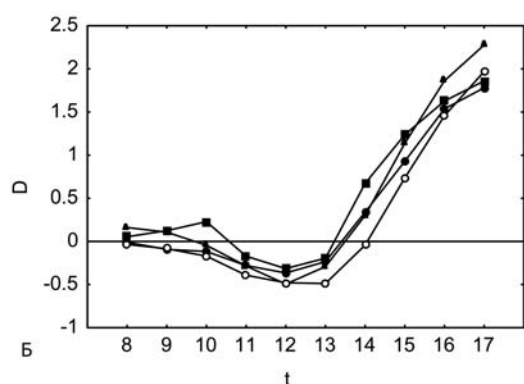
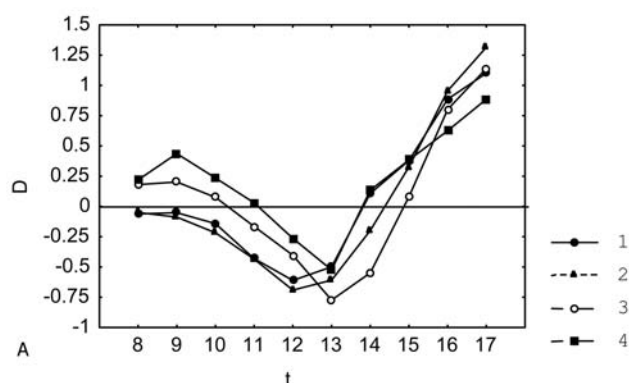
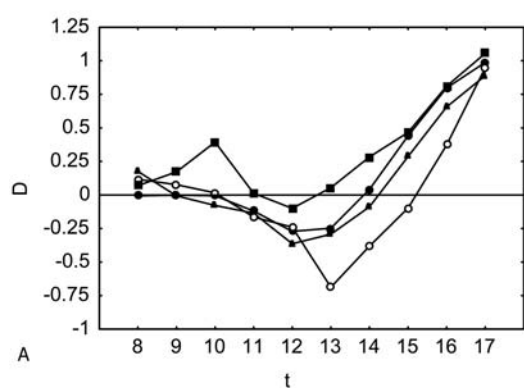


Рис. 1. Возрастная динамика нормированного уровня половых различий массы (А) и длины тела (Б).

Серии данных: 1 – 1982–1991 гг., 2 – 1960–1969 гг., 3 – 1968–1972 гг., 4 – 1996–1999 гг., t – возраст, лет

Рис. 3. Возрастная динамика нормированного уровня половых различий длины туловища (А) и ноги (Б).

Серии данных: 1 – 1982–1991 гг., 2 – 1960–1969 гг., 3 – 1968–1972 гг., 4 – 1996–1999 гг., t – возраст, лет

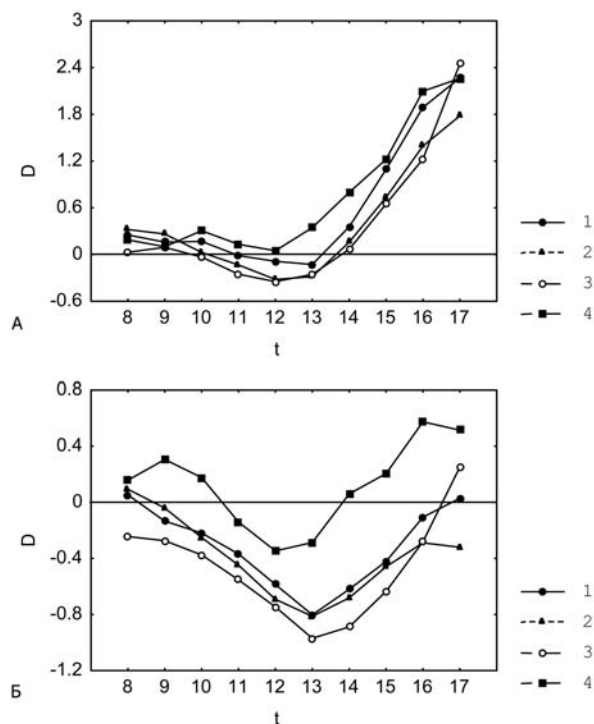


Рис. 4. Возрастная динамика нормированного уровня половых различий ширины плеч (А) и таза (Б).
Серии данных: 1 – 1982–1991 гг., 2 – 1960–1969 гг., 3 – 1968–1972 гг., 4 – 1996–1999 гг., t – возраст, лет

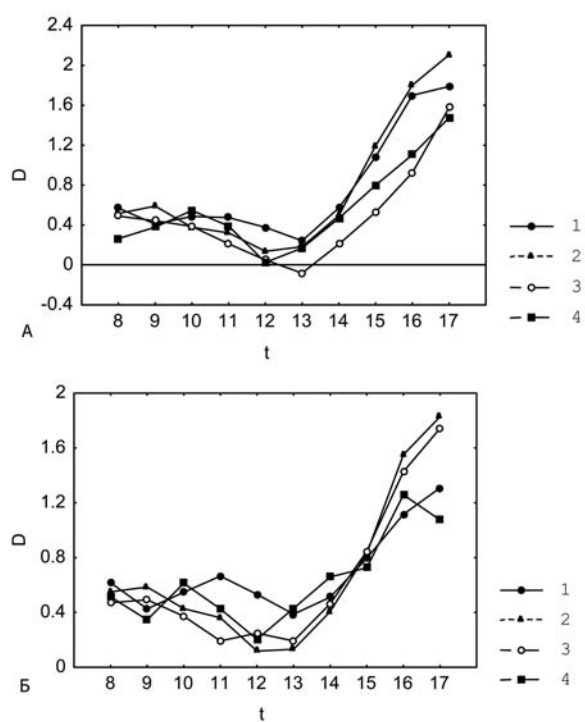


Рис. 5. Возрастная динамика нормированного уровня половых различий трансверсального (А) и сагиттального диаметров груди (Б).
Серии данных: 1 – 1982–1991 гг., 2 – 1960–1969 гг., 3 – 1968–1972 гг., 4 – 1996–1999 гг., t – возраст, лет

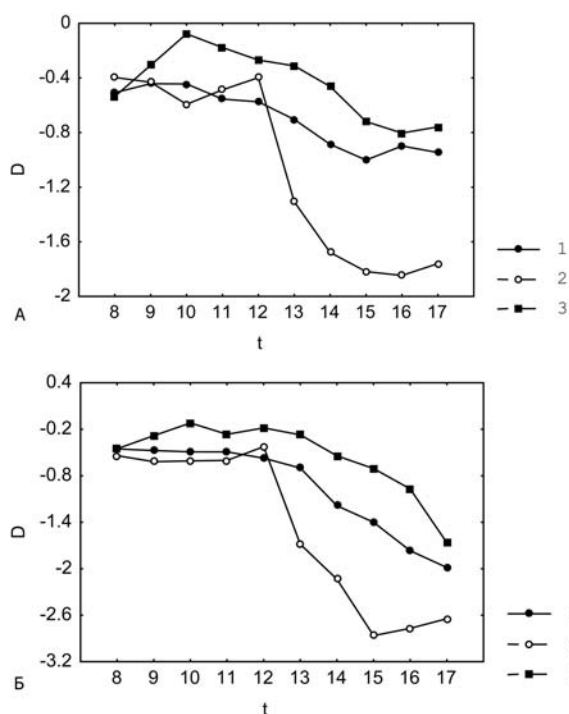


Рис. 6. Возрастная динамика нормированного уровня половых различий жировых складок под лопаткой (А) и на передней поверхности плеча (Б).
Серии данных: 1 – 1982–1991 гг., 2 – 1960–1969 гг., 3 – 1968–1972 гг., 4 – 1996–1999 гг., t – возраст, лет

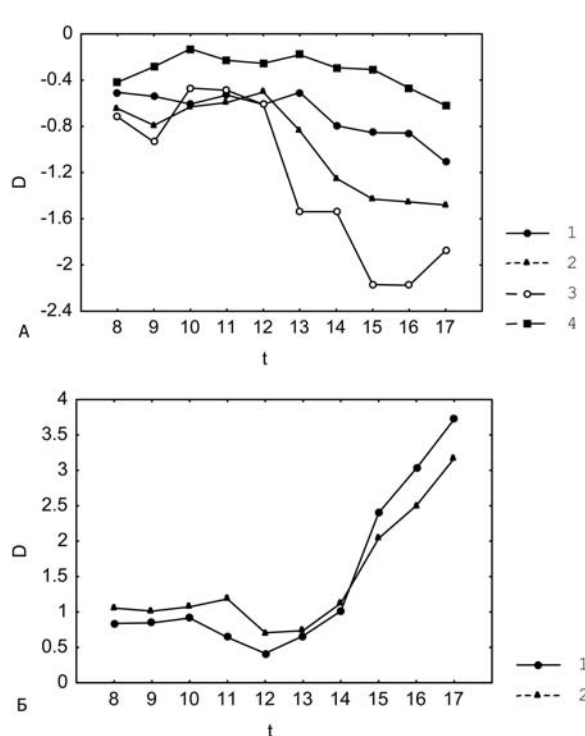


Рис. 7. Возрастная динамика нормированного уровня половых различий жировой складки на животе (А) и динамометрии (Б).
Серии данных: 1 – 1982–1991 гг., 2 – 1960–1969 гг., 3 – 1968–1972 гг., 4 – 1996–1999 гг., t – возраст, лет

признаков характеризуется небольшим уровнем в течение большей части периода второго детства, составляющим около 0.1–0.3 их внутригрупповых отклонений. В это время мальчики чаще характеризуются большими значениями этих размеров тела.

Затем в конце второго детства и начале подросткового периода обнаруживается закономерное увеличение половых различий с несколько более высокими значениями признаков у девочек. Средние нормированные уровни диморфизма в это время составляют 0.3–0.6 «сигмы», а для ширины таза – 0.8–1.0. Максимальной выраженности этот эффект достигает в возрасте 12–13 лет. Очевидно, что здесь мы имеем дело с хорошо известным для многих размеров тела явлением «двойного перекреста» их средних ростовых кривых.

В конце подросткового периода и в юношеском возрасте вследствие вхождения основной массы мальчиков в процессы ускоренного роста и развития, нормированный уровень полового диморфизма меняет свой знак и очень быстро достигает близкого к дефинитивным величинам, характерным для взрослых, уровня 1–2 внутригрупповых «сигм» с гораздо большими значениями признаков у юношей. Лишь для ширины таза нормированные половые различия в возрасте 16–17 лет оказываются незначительными, что хорошо соответствует ожидаемому.

В результате общий вид возрастных изменений величины полового диморфизма у детей 8–16 лет у большинства рассматриваемых признаков может быть приблизительно описан параболой 4-го порядка с тремя точками перегиба соответствующих линий динамики. Первая из них наблюдается в конце второго детства у мальчиков и в начале пубертаса у девочек, когда начинается процесс ускоренного развития женского пола, приводящий к изменению направления половых различий. Второй момент перегиба динамики половых различий наблюдается в первой половине подросткового периода, когда ростовые процессы у мальчиков оказываются более интенсивными, что приводит к началу устранения эффекта «первого перекреста» ростовых кривых размеров тела и к быстрому формированию дефинитивной величины полового диморфизма. Наконец, третья точка перегиба характерна для начала юношеского периода, когда скорость увеличения половых различий рассматриваемых признаков начинает уменьшаться. Следует заметить, что при исследовании аналогичных явлений у московских студентов 16–20 лет [Дерябин, Негашева, 2005] общая величина полового диморфизма, оцененная по разным системам признаков, как правило продолжает увеличиваться, что вызывается более сильной выраженностью финальных ростовых процессов у юношей по сравнению с девушками.

В наибольшей степени возрастное увеличение общего уровня половых различий характерно для обхватов корпуса и конечностей, зависящих от поперечного развития мускулатуры, что связано с продолжением заметного нарастания мышечного компонента у юношей.

Аналогичная возрастная динамика полового диморфизма для обхвата (рис. 2) и диаметров (рис. 5) груди, а также для динамометрии (рис. 7b), демонстрируя общую форму, соответствующую параболе 4-го порядка, отличается особенностью, которая связана со слабой выраженностью эффекта большей величины уровня этих признаков у девочек в начале пубертатного периода. Лишь у обхвата груди это явление проявляется, хотя и в очень малой степени. Для сагиттального диаметра груди (рис. 3b) направление половых различий сходно во всех возрастах с более высокой величиной у мальчиков.

Для жировых складок (рис. 6, 7a) характерна совсем иная возрастная динамика половых различий. Здесь в течение второго детства и в начале подросткового периода наблюдается большее развитие этих признаков у девочек с общим нормированным уровнем различий в 0.2–1.0. Затем, начиная примерно с возраста 12 лет, вследствие усиления развития жирового компонента у девочек уровень полового диморфизма закономерно увеличивается, достигая к 16–17 годам величин в основном 0.8–2.2 внутригрупповых средних квадратических отклонений, что оказывается близким к дефинитивным уровням этих признаков у взрослых [Дерябин, 2003].

Результаты рассмотрения динамики половых различий по комплексу размеров тела, полученные средствами дискриминантного анализа, для материалов 1982–1991 гг., приведены в табл. 2. Здесь для разных возрастных групп, в частности, представлены значения расстояний Махаланобиса, прямо измеряющие уровень этих различий, а также значения процентов правильного определения пола при помощи дискриминантных функций по комплексу размеров тела. Эти вероятности, таким образом, представляют степень разделимости многомерных распределений признаков в двух половых группах для каждого возраста. Кроме этого в таблице представлены значения критерия Уилкса, полученных на его основе величин F-критерия Фишера и вероятности ошибочного отклонения предположения об отсутствии половых различий. Эти вероятности для всех возрастных групп очень малы, что соответствует установлению неслучайного полового диморфизма по комплексу признаков.

На табл. 2 можно видеть, что по набору из 15 размеров тела правильная половая диагностика в разных возрастных группах может быть осуще-

Таблица 2. Результаты дискриминантного анализа половых различий по комплексу 15 признаков для выборки 1982–1991 гг.

	Возраст (лет)									
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
D ² Махаланобиса	3.764	3.408	3.848	4.740	5.308	5.972	6.723	9.641	13.538	16.297
Критерий Уилкса	0.515	0.539	0.509	0.372	0.429	0.401	0.373	0.293	0.228	0.197
F-критерий	14.42	13.06	14.74	25.83	20.34	22.88	25.76	36.95	51.88	62.45
P ошибки	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
% правильного диагноза пола	82.11	82.52	83.36	85.46	86.99	87.39	93.90	94.49	96.34	97.96

ствлена для 82–98% индивидов, чему соответствует достаточно высокий уровень половых различий. Для сравнения можно привести аналогичные оценки для взрослых мужчин и женщин, где обнаруживается около 98% верных диагнозов [Дерябин, 2003]. Для московских студентов [Дерябин, Негашева, 2005] половая принадлежность по комплексу размеров тела могла быть правильно диагностирована более чем в 99% случаев. Следует также заметить, что при аналогичном использовании так называемого показателя андро-гинекоморфии Д. Таннера [Tanper, 1951] верные определения пола у взрослых мужчин и женщин были характерны только в 84% случаев, что свидетельствует всего лишь о явном методическом несовершенстве этого индекса.

Возрастная динамика общей величины многомерных половых различий, измеряемых расстоянием Махаланобиса или процентом правильной половой диагностики (рис. 8), демонстрирует быстрое нарастание различий, которое проявляется наиболее отчетливо, начиная с середины пубертатного периода. Это явление соответствует аналогичным картинам, полученным для отдельных размеров тела. Например, в возрасте 8–10 лет половая принадлежность может быть верно определена всего лишь в 82–83% случаев, тогда как в 15–17 лет эта доля увеличивается уже до 94–98%. Последняя оценка близка к аналогичным значениям, характерным для взрослых мужчин и женщин.

В заключение хотелось бы обратить внимание читателя еще на одно обстоятельство. Для большинства размеров линии динамики половых различий для выборок разных годов – 1960-ые, 1970-ые, 1980-ые, 1990-ые – практически «сливаются» и различия между ними недостоверны: длина тела (рис. 1б), обхват груди (рис. 2), длины туловища и ноги (рис. 3а и б), ширина плеч (рис. 4а), трансверсальный и сагиттальный диаметры груди (рис. 5а и 5б). Это позволяет говорить об отсутствии какой-либо временной динамики уровня половых различий этих размеров у московских детей и подростков на протяжении 1960-х–1990-х

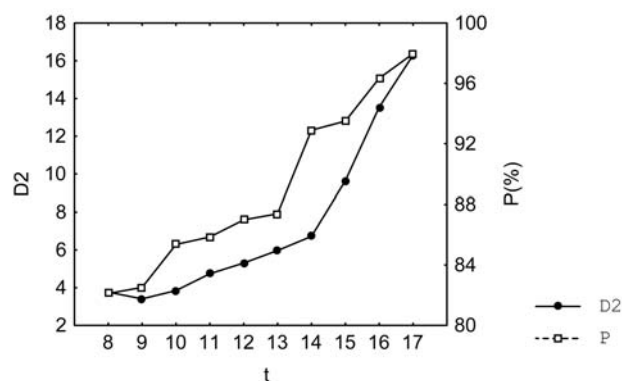


Рис. 8. Возрастная динамика уровня полового диморфизма по набору 15 признаков, оцениваемого по расстоянию Махаланобиса (D2) и по вероятности правильного определения пола (P%), t – возраст, лет

годов. Однако это касается не всех рассматриваемых признаков. Так, линии половых различий по ширине таза (рис. 4б) имеют практически на всем интервале 8–17 лет отрицательные значения за счет того, что ширина таза у девочек больше величины размера у мальчиков, для выборок 1960-х, 1970-х и 1980-х годов. Однако линия динамики выборки 1990-х можно сказать колеблется вокруг нулевой отметки, и для возрастов 8–10 и 14–17 лет имеет даже положительные значения. Это скорее всего не возможные случайности выборки, но следствие объективно существующей тенденции эпохального сужения поперечных размеров таза, отмечаемой в последние десятилетия у девочек и девушек в разных регионах России [Аристова, 2005; Бажирова, 1989; Демарчук, 2004; Каарма, 1981]. Далее, обращает на себя внимание большая величина половых различий по уровню подкожного жировоголожения у детей 1970-х сравнительно с прочими годами обследования. Для возрастного интервала 12–17 лет линии половых различий по величине жировых складок под лопаткой, на трицепсе и животе (рис. 6а, 6б, 7а) имеют достоверно более высокие отрицательные значе-

ния, сравнительно с уровнями других годов, т.е. в этой выборке девочки пубертатного и постпубертатного возраста существенно больше обгоняют ровесников мальчиков по жиротолжению. Это сказывается и на половом диморфизме по массе тела (рис. 1а): в выборке 1970-х девочки 13–14 лет значительно опережают мальчиков по величине размера, в то время как в других выборках величина половых различий в этом возрасте колеблется около нулевых значений. Естественно, масштаб различий меньше, чем по уровню подкожного жиротолжения. Нулевой отметки половые различия по массе тела в выборке 1970-х достигают в возрасте 15 лет, когда в прочих выборках его уровень соответствует +0.3–+0.5. Однако к 17 годам половые различия по массе тела в выборке 1970-х «подтягиваются» к уровню выборок 1960-х, 1980-х и 1990-х годов. Это неизбежное и естественное следствие как минимум более сильной выраженности финальных ростовых процессов у юношей сравнительно с девушками, о чем уже говорилось выше. Интересен также своеобразный перекрест линий динамики полового диморфизма по показателю динамометрии (рис. 7б): в 1960-х сравнительно с 1980-ми мальчики больше опережали девочек в возрасте 8–12 лет и меньше в 15–17 лет. Для детей старшего возраста это можно интерпретировать отчасти так, что в 1960-ые девочки старшего возраста вели более активный образ жизни, чем в 1980-ые и, как следствие, меньше уступали мальчикам по показателям динамометрии.

Выводы

1. Общий вид возрастных изменений нормированной величины полового диморфизма у детей 8–16 лет у большинства рассматриваемых размеров тела, зависящих преимущественно от развития костно-мышечного компонента, может быть описан параболой 4-го порядка с тремя точками перегиба соответствующих линий динамики, которые связаны с разновременностью наступления пубертатного ускорения ростовых процессов у двух полов.
2. Для жировых складок характерна возрастная динамика половых различий с небольшим их уровнем, наблюдающимся в течение второго детства и в начале подросткового периода, после чего происходит постепенное его увеличение, начиная примерно с возраста 12 лет вплоть до достижения дефинитивных значений в юношеском периоде.
3. При проведении дискриминантного анализа половых различий по комплексу размеров тела

было найдено, что правильная половая диагностика в разных возрастных группах детей 8–17 лет может быть осуществлена для 82–98% индивидов. Общая величина многомерного полового диморфизма в течение пубертатного периода быстро увеличивается, достигая к 17 годам уровней, близких к тем, которые характерны для взрослых мужчин и женщин.

Библиография

- Аристова И.С.* Анатомическая изменчивость пояса свободных нижних конечностей во взаимосвязи с показателями физического развития и типами телосложения девушек 17–20 лет Саратовского региона. Дисс. канд. мед. наук. Волгоград, 2005. 174 с.
- Бажирова М.С.* Диагностика форм и размеров малого таза у беременных и рожениц с помощью цифровой сканирующей рентгенографической установки: Автореферат дисс. канд. мед. наук. Москва, 1989. 20 с.
- Властовский В.Г., Ужви В.Г., Ямпольская Ю.А.* Физическое развитие и некоторые критерии соматической зрелости детей и подростков г. Москвы (продольные наблюдения 1960–1970 гг.) // Материалы по физическому развитию детей и подростков городов и сельских местностей СССР. М.: Медицина, 1977. С. 66–91.
- Година Е.З., Хомякова И.А., Задорожная Л.В., Пурунджан А.Л., Гилярова О.А., Зубарева В.В., Степанова А.В., Фомина Е.И.* Московские дети: основные тенденции роста и развития на рубеже столетий. Часть 1 // Вопросы антропологии, 2003. Вып. 91. С. ?
- Демарчук Е.Л.* Анатомо-антропологические особенности организма и размеров таза женщин на юношеском этапе онтогенеза. Дисс. канд. мед. наук. Новосибирск, 2004. 132 с.
- Дерябин В.Е.* Морфологическая типология телосложения мужчин и женщин. М., 2003. Рук. деп. ВИНТИ № 9–В2003.
- Дерябин В.Е.* Некоторые вопросы применения методик биометрического анализа антропологических данных. М., 2004. Рук. деп. в ВИНТИ № 753–В2004.
- Дерябин В.Е.* Лекции по общей соматологии человека. В 3-х тт. М.: Изд-во Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова, 2008.
- Дерябин В.Е., Негашева М.А.* Соматология московских студентов. М., 2005. Рук. деп. ВИНТИ № 793–В2005.
- Дерябин В.Е., Федотова Т.К., Ямпольская Ю.А.* Устойчивость морфологической структуры внутригрупповой изменчивости детей школьного возраста. М., 2006. Рук. деп. ВИНТИ № 50–В2006.
- Каарма Х.Т.* Система антропометрических признаков у женщин. Таллин: Валгус, 1981. 168 с.
- Кульбак С.* Теория информации и статистики. М.: Наука, 1967.
- Матес П.* Конституциональные типы женщин, в частности, интерсексуальный тип. Киев: Наука и просвещение, 1927.
- Соловьева В.С., Година Е.З., Миклашевская Н.Н.* Материалы продольных исследований московских школьников // Вопросы антропологии, 1976. Вып. 54.
- Knussmann R.* Konstitution und Geschlecht // Anthropologischer Anzeiger, 1965. Bd. 29.

Schlegel W. Körper und Seele. Stuttgart, 1957.

Schlegel W. Die Konstitutionstypen während Schulalter und Pubertät // Homo, 1961. Bd. 12.

Tanner J.M. Current advances in the study of physique: photogrammetric anthropometry and an androgyny scale // Lancet, 1951. Vol. 1.

Zerssen D. Dimensionen der morphologischen Habitusvariationen und ihre biometrische Erfassung // Zeitschrift für menschliche Vererbung und Konstitutionslehre, 1964. Bd. 37.

Zerssen D.V. Biometrische Studien über «Körperbau und Charakter» // Fortschritt für Neurologie, Psychiatrie und Grenzgebiet, 1965. Bd. 33.

Zerssen D. Habitus und Geschlecht. Eine Korrelationsstatistische Analyse // Homo, 1968. Bd. 19.

Контактная информация:

Федотова Татьяна Константиновна:

e-mail: tatiana.fedotova@mail.ru.

THE DYNAMICS OF THE LEVEL OF SEXUAL DIMORPHISM OF SOMATIC TRAITS THROUGH THE 8–17 AGE PERIOD

T.K. Fedotova

МГУ имени М.В. Ломоносова, НИИ и Музей антропологии, Москва

The introduction includes the discussion of the hypothesis of independent direction of somatic variation between two sexes. The results of the Deryabin' study of body composition of adults are cited, illustrating the fact that andro-ginecomorphy is not the independent intergroup conformity of continuous body composition variation, but is the attribute of intragroup variation. The main aim of the present work is the analysis of sexual dimorphism of 8-17 year old children using a set of somatic parameters and the method after Kullback. The value of Kullback distance for different traits are quantities, expressed in the parts of their standard deviations, thus they are completely comparable for the whole lot of body dimensions with different units, absolute size and the degree of intragroup variability. To get the lines of sexual dimorphism dynamics for different traits we used 4 data sets of Moscow school children: 1) longitudinal data 1982-91, collected by Yampolskaya, quantized by Fedotova while preparing the common monograph [Deryabin et al., 2006]; 2) The longitudinal data 1960-69, literary data [Vlastovsky et al., 1977]; 3) longitudinal/crosssectional data 1968-72, literary data [Solovieva et al., 1977]; 4) crosssectional data 1996-99, literary data [Godina et al., 2003]. The common picture of the age changes of the sexual dimorphism value through 8–16 year interval for the major part of traits – body length and mass, the longitudinal parameters of the trunk and the leg, biacromial and pelvic diameters – may be approximately described by the parabola of 4th parabola with 3 bend points. The first point is viewed at the end of second childhood for boys and the beginning of puberty for girls, when the acceleration of their development leads to the change of the direction of sexual differences. The second point is viewed during the first phase of pubertal period, when boys have more intensive growth processes which leads to abolishing of the effect of the first growth curves cross and forming of the definite value of sexual dimorphism. The third point characterizes the beginning of the youth period when the intensity of sexual dimorphism growth decreases. The skinfolds have the different age dynamics of sexual differences. Through second childhood and the beginning of puberty the higher development of the traits belongs to the girls, the mean standardized level is 0.2-1.0. At the age of 12 the increase of the fat development in girls leads to the increase of sexual dimorphism, reaching at the age of 16–17 the levels of 0.8-2.2 standard deviations, which is close to the definite adults levels of the traits. The common pattern of age changes of the sexual dimorphism value through 8–16 years for skeletal and muscle traits is described by the parabola of 4th parabola with three bend points, connected with the differences of pubertal processes of two sexes. The skinfolds are characterized by small values of sexual differences through second childhood and the beginning of puberty and gradual increase of the level from 12 years and forth till the definite adult levels in the youth. The total level of sexual dimorphism of the set of traits increases to 17 years up to the definite adult level.

Keywords: *anthropology, auxology, somatic traits, 8–17 age period, the method after Kullback, the age changes of the sexual dimorphism value*

СЕКУЛЯРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ НОВОРОЖДЕННЫХ ДЕТЕЙ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА

Ф.А. Чернышева, Н.М. Исламова

Набережночелнинский филиал Поволжской государственной академии физической культуры, спорта и туризма, Набережные Челны, Республика Татарстан

Актуальность работы обусловлена недостаточностью региональных исследований изменчивости показателей физического развития детей на ранних стадиях постнатального онтогенеза, произошедших за последние десятилетия. Настоящая работа посвящена изучению влияния качества природной среды на физическое развитие новорожденных детей 1987 и 2007 г. рождения в условиях г. Менделеевск – центра химической промышленности и производства минеральных удобрений. В 50-е годы XIX века в г. Менделеевск были построены два химических завода. Временной период загрязнения окружающей среды, локальный характер ее интенсивности на территории Менделеевского района сопоставим с экологической ситуацией некоторых крупных городов. Сейчас в городе проживает около 22 тыс. человек. Цель исследования – изучение особенностей изменения антропометрического профиля новорожденных детей 1987 и 2007 г. рождения г. Менделеевск.

Материалы и методы. Использованы архивные материалы роддома г. Менделеевск, медицинские карты 400 новорожденных детей за 1987 и 2007 г. Для исследуемого года нами отбирались истории новорожденных случайно по каждому месяцу. Анализ полученных данных проводился отдельно для мальчиков и для девочек. Половой диморфизм оценивался как достоверная разница в размерах тела у представителей разных полов. Полученные данные математически обработаны с помощью методов вариационной статистики.

Результаты и обсуждение. По показателям длины тела, окружности головы дети обоего пола представляют достаточно однородные статистические совокупности, о чем свидетельствуют коэффициенты вариации (4.4–6.9%). Вариабельность по массе тела выше (12.3–14.5%), что обусловлено рождением детей с признаками недоношенности разной степени и крупновесных детей (от 1900 до 4700 г). Первая степень недоношенности выявлена в каждой половой группе детей в оба года исследования. Вторая степень недоношенности характерна только для мальчиков 1987 и 2007 г. рождения в равной мере. Наблюдается уменьшение доли крупновесных детей в 2007 г. на 5% у мальчиков и на 8% у девочек в сравнении с 1987 г., а также увеличение доли маловесных девочек с 3% (1987 г.) до 12% (2007 г.). Изменчивость показателей антропометрического профиля обследованных групп детей находится в пределах нормы. Средние значения длины тела за 20 лет уменьшились у мальчиков на 1.4 см, у девочек – на 2.1 см. Изменения окружности головы новорожденных детей незначительны. У мальчиков наблюдается увеличение на 0.3 см, а у девочек напротив, уменьшение на 0.7 см. Данные по окружности грудной клетки нами не приводятся, поскольку в медицинских картах 1987 г. этот параметр не фиксировался. Половой диморфизм наиболее выражен для современных новорожденных.

Закключение. Тенденции секулярных изменений показателей физического развития исследованных групп новорожденных детей разноплановы и обусловлены комплексным действием факторов экологической и социально-экономической среды. В малых городах (с численностью населения менее 50 тыс.) влияние средовых условий на физическое развитие и здоровье новорожденных определяется как уровнем загрязнения среды, так и решаемостью социально-экономических, демографических вопросов жителей города, а также уровнем здравоохранения. Средние показатели антропометрических признаков могут быть использованы как критерии или «зоны адаптивной нормы» в мониторинговых исследованиях.

Ключевые слова: новорожденные, физическое развитие, региональные особенности, промышленный город

Введение

Вопрос о природе и структуре параметров, определяющих особенности онтогенетического развития человека, требует экологического подхода, который рассматривает социальный фактор как один из основных. При этом разным возрастным фазам онтогенеза свойственно своеобразное сочетание средовых факторов. Характер воздействий этих факторов имеет региональные особенности [Задорожная, 1998].

Один из подходов, позволяющих характеризовать степень «благополучия» населения в конкретных местах проживания, заключается в изучении антропометрических показателей новорожденных. В ряде работ показано, что индивидуумы со средними показателями антропометрических признаков («зона адаптивной нормы») характеризуются максимальной устойчивостью к различным заболеваниям, и наоборот, индивидуумы крайних фенотипических классов имеют низкую резистентность к неблагоприятным факторам среды [Цой с соавт., 2007].

На этом основании Всемирная организация здравоохранения с 1976 г. стала принимать средний вес новорожденных за стандартный показатель качества жизни женщин в странах – членах ООН.

Человеческий плод особенно чувствителен к условиям жизни матери во время самой беременности. В колебаниях средних размеров новорожденных проявляются, прежде всего, краткосрочные изменения в условиях жизни женщин в течение последних девяти месяцев. Однако размеры плода отражают и общий биологический статус матери, который складывался в течение всей ее жизни, предшествующей рождению конкретного ребёнка. При этом вес новорожденного более чувствителен к условиям текущей жизни, а рост – к общему биологическому статусу матери, хотя между ростом и весом существует тесная связь (коэффициент корреляции между ними достигает 0.9). Благодаря этому средние размеры новорожденных позволяют оценить как краткосрочные, так и долгосрочные изменения в жизни матери [Димитриев, 1994].

Зарубежные и отечественные исследования показали, что размеры человеческого плода (в первую очередь, вес) в решающей степени зависят от питания матери и ухода за ней во время беременности. И то, и другое обуславливается в первую очередь социальным положением женщин: чем он выше, тем больше размеры плода, и наоборот. Кроме того, роженицы, принадлежащие к среднему и высшему классам по социально-экономическому статусу, существенно более высо-

кого роста, чем матери из низшего класса, и уже в силу этого их дети выше ростом и имеют больший вес. На качество ухода за беременными влияют также их образование и брачный статус. Одиноким женщины, как правило, живут в более трудных материальных условиях, чем замужние. Образованные, в принципе, лучше следят за своим здоровьем, чем не получившие образования. Наконец, размеры новорожденного определяются возрастом и числом предшествовавших родов его матери: с увеличением возраста и порядка родов длина тела и вес новорожденного имеют тенденцию к увеличению [Крикун с соавт., 2008].

Формирование нарушений здоровья детей в перинатальном периоде преимущественно связано с состояниями, возникающими у матери во время беременности, и обусловлены влиянием материнского организма на плод и загрязнением окружающей среды. Установлено, что плаценты женщин, проживающих в условиях повышенного атмосферного загрязнения, имеют различные признаки угнетения компенсаторно-приспособительных механизмов. Определенные поллютанты (диоксид серы, оксид углерода, оксид азота, сероводород и другие), обладают способностью проникать через плацентарный барьер и в той или иной степени отрицательно влиять на развитие плода. Установлено статистически значимое и последовательное, по мере увеличения уровня загрязнения атмосферного воздуха, снижение массы и длины тела новорожденных. В загрязненных районах выявлено увеличение числа недоношенных детей, суммарной доли маловесных и крупных детей. Физическое развитие новорожденных, родители которых имели контакт с пестицидами, во всех наблюдениях отставало от показателей физического развития новорожденных у не контактировавших с пестицидами родителей. Между уровнем применения пестицидов и показателями физического развития новорожденных существует достоверная обратная зависимость, которую объясняют тем, что накопившиеся в организме матери пестициды, проникая через плаценту, проявляют эмбриотоксическое действие, в результате чего нарушаются формирование и рост плода [Димитриев, 1994].

Для изучения влияния различных сложных химических соединений, таких как формальдегид, аммиак, оксид углерода, непредельные углеводороды, которые входят в состав смол, клеев, лаков, эмалей, красителей и т.д., на течение беременности были исследованы хорионы, полученные после искусственного прерывания беременности при сроке от 5 до 12 недель. Выявлены значительные изменения в плаценте, которые можно характеризовать как дистрофические изменения: ваку-

олизация, пикноз клеток и отложения фибриноида, некроз клеток и ворсин. Отмечена достоверная прямая корреляционная связь частоты рождения маловесных детей с концентрациями в воздухе сероводорода и формальдегида на ранних этапах гестации, а также оксида углерода на более поздних сроках. Установлена достоверная прямая корреляционная связь частоты рождения крупновесных новорожденных с суммарным воздействием диоксидов серы и азота на ранних этапах внутриутробного развития, а также с воздействием бензапирена и на более поздних этапах. Вклад загрязнения атмосферного воздуха в формирование различных антропометрических показателей новорожденных, в формирование дисгармонических нарушений весоростовых характеристик при рождении варьирует от 1% до 16.8%.

В настоящее время проблема изучения взаимоотношений между социальным статусом и физическими характеристиками тесно связана с такими важными биосоциальными феноменами, как процесс акселерации и деселерации, их секулярных трендов.

Процесс акселерации наблюдается уже в период внутриутробного развития плода – отмечается увеличение длины и массы тела детей при рождении. Акселерационные сдвиги носят периодический характер и имеют кратковременные периоды стабилизации. В конце XX в. отмечается замедление акселерации – «деселерация» – явление, обратное акселерации.

Российские педиатры озабочены деградацией физического развития детей и подростков. Более ста пятидесяти лет ученые всего мира говорили об акселерации – увеличении роста, веса и других показателей детей и подростков по сравнению с предыдущими поколениями. Теперь речь зашла об обратном процессе. Существуют теории, предполагающие цикличность изменений этих показателей, то есть то, что после нарастания показателей в течение какого-то периода, следует их спад. Начало деселерации – процесса, обратного акселерации, предполагалось учеными как раз на начало XXI века.

Для охраны и укрепления здоровья детей (профилактика, диспансеризация, организация правильного питания, обеспечение эффективным лечением и реабилитация после лечения) необходимо иметь информацию о территориальном распределении по стране всех показателей, от которых зависит здоровье детей. Такая информация фрагментарна, чаще всего ограничиваются показателями, усредненными по всем субъектам Российской Федерации. Однако загрязненность окружающей среды, содержание микронутриентов (например, йода), качество воды и т.п. в разных

субъектах РФ отличается значительно. К этому надо добавить разное качество предоставляемой медицинской помощи, разные социально-бытовые и климатические условия [Чепрунова, 2008].

Внутри и межгрупповые показатели изменчивости морфофизиологических признаков новорожденных определяются региональными адаптивными нормами, которые используются для оценки качества популяции людей в регионе при проведении мониторинговых исследований [Цой с соавт., 2007].

Актуальность работы обусловлена недостаточностью региональных исследований изменчивости показателей физического развития детей на ранних стадиях постнатального онтогенеза, произошедших за последние десятилетия.

Настоящая работа посвящена изучению влияния качества природной среды на физическое развитие новорожденных детей 1987 и 2007 г. рождения в условиях г. Менделеевск – центра химической промышленности и производства минеральных удобрений. В 50-е годы XIX века в г. Менделеевск были построены два химических завода. Временной период загрязнения окружающей среды, локальный характер ее интенсивности на территории Менделеевского района сопоставим с экологической ситуацией некоторых крупных городов. Сейчас в городе проживает около 22 тыс. человек.

Целью исследования было изучение особенностей изменения антропометрического профиля новорожденных детей 1987 и 2007 г. рождения г. Менделеевск.

Годы исследования выбраны не случайно. Конец 80-х годов XX века и середина первого десятилетия XXI века характеризуются относительной стабильностью социально-экономических процессов в обществе. Их отделяют 90-е годы двадцатого столетия с масштабным кризисным переходом России к рыночной экономике, что негативно отразилось на многих показателях качества жизни населения всех регионов страны. В то же время в 2007 г. еще не наступил последний мировой экономический кризис, приведший к кардинальному ухудшению уровня жизни населения со средним и ниже среднего социально-экономическим статусом.

Материалы и методы

Исследование проведено на базе Менделеевской центральной районной больницы. Была изучена медицинская документация новорожденных 1987 и 2007 г. рождения, родившихся в сроч-

Таблица 1. Физическое развитие новорожденных детей, обследованных в 1987 и 2007 г.

Признаки	Мальчики				Девочки			
	1987 г.		2007 г.		1987 г.		2007 г.	
	X	σ	X	σ	X	σ	X	σ
Длина тела, см	53.58	3.7	52.16	2.58	53.49	3.05	51.36	2.3
Масса тела, г	3415.00	493.98	3278.0	469.96	3435.0	421.97	3066.2	410.13
Окружность головы, см	34.08	2.06	34.39	1.52	34.42	1.64	33.66	1.48
Баллы шкалы Апгар	9.28	0.95	8.12	0.81	9.45	0.77	8.26	0.89

ных одноплодных родах. Из истории новорожденных архива Менделеевской ЦРБ были выписаны данные о новорожденных: дата родов, длина и вес тела, обхват головы, пол, баллы по шкале Апгар. Изучено 400 историй новорожденных за 1987 и 2007 г., по 200 историй в год. Учитывались также данные по женщинам, поступившим в родильный дом с нормальными срочными родами, закончившимися рождением нормального доношенного ребенка. Роды имели место с января по декабрь. Баллы по шкале Апгар определяются на 1-й и 5-й минуте после рождения. В настоящем исследовании учитывались показатели, полученные на 5 минуте.

Полученные данные были подвергнуты статистической обработке при помощи программы «Statistica 6.0».

Результаты исследования

Согласно результатам анализа антропометрических данных по показателям длины тела, окружности головы (табл. 1) дети обоего пола представляют достаточно однородные статистические совокупности, о чем свидетельствуют коэффициенты вариации (4.4-6.9%).

Вариабельность по массе тела выше (12.3–14.5%), что обусловлено рождением детей с признаками недоношенности разной степени и крупновесных детей (от 1900 до 4700 г.). Согласно многочисленным литературным данным, вес тела новорожденных увеличивает спектр изменчивости в зависимости от степени загрязненности окружающей среды, причем, чем она выше, тем больший размах этого показателя в группах новорожденных. Первая степень недоношенности выявлена в каждой половой группе детей в оба года исследования. Вторая степень недоношенности характерна только для мальчиков 1987 и 2007 г. рождения в равной мере. Наблюдается уменьшение доли крупновесных детей в 2007 г. на 5% у мальчиков и 8% – у девочек в сравнении с 1987 г., а также увеличение доли маловесных девочек с 3%

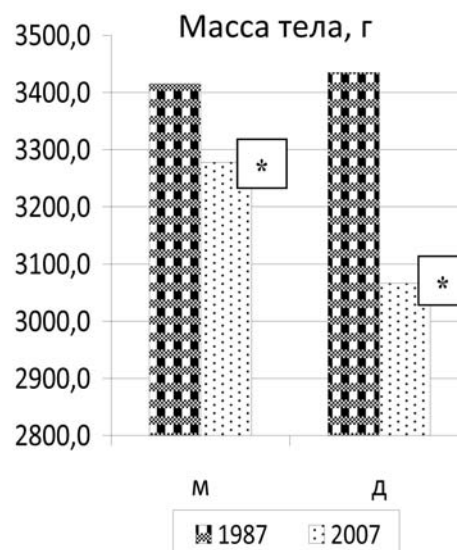


Рис. 1. Средние значения массы тела новорожденных мальчиков (м) и девочек (д) 1987 и 2007 г. рождения (n = 400)

Примечание. * $p < 0.05$

(1987 г.) до 12% (2007 г.). По средним значениям массы тела получены следующие данные. Средний вес мальчиков 1987 года рождения составляет 3415.0±49.4 г, 2007 г. – 3278.0±47.0 г. (рис. 1).

Девочки 1987 г. рождения имели массу тела, равную 3435.0±42.0 г, 2007 г. – 3066.1±41.0 г. В целом, за пределами нормальной вариабельности массы тела в 1987 г. выявлено 19% мальчиков и 12% девочек, а в 2007 г. соответственно 14 и 13%. Сравнительный анализ среднего возраста матерей, родивших маловесных или крупновесных детей по годам исследования, отражает известные для акушерской практики тенденции. У новорожденных с массой тела свыше 4000 г матери, как правило, старше матерей, родивших детей с весом менее 2500 г. В 1987 г. эта разница составляла в группе мальчиков 3.3 года, а девочек – 1.8 года. В 2007 г. средний возраст матерей мальчиков отличался еще больше – на 7.5 лет, тогда как у матерей девочек различие составило всего 0.3 года. Указанные факты отражают более

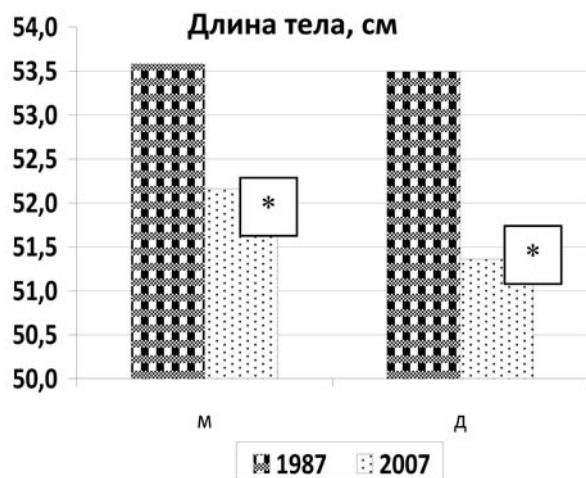


Рис. 2. Средние значения длины тела новорожденных мальчиков (м) и девочек (д) 1987 и 2007 годов рождения (n=400)

Примечание. * $p < 0.05$

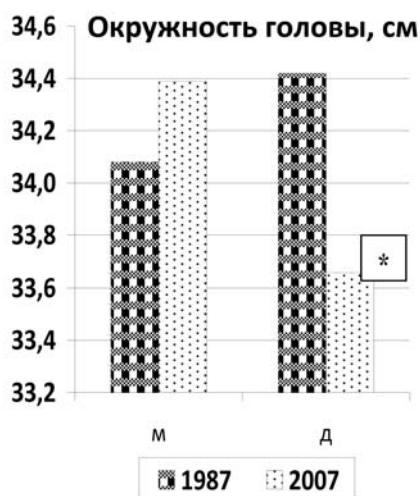


Рис. 3. Средние значения окружности головы новорожденных мальчиков (м) и девочек (д) 1987 и 2007 годов рождения (n=400)

Примечание. * $p < 0.05$

широкую вариабельность изученных характеристик для новорожденных мальчиков.

Изменчивость других показателей антропометрического профиля обследованных групп детей находится в пределах нормы (рис. 2, 3). Средние значения показателя длины тела за 20 лет уменьшились у мальчиков на 1.4 см, у девочек – на 2.1 см. Изменения окружности головы новорожденных детей незначительны. У мальчиков наблюдается увеличение на 0.3 см, а у девочек напротив, уменьшение на 0.7 см. Данные по окружности грудной клетки нами не приводятся, поскольку в медицинских картах 1987 г. этот параметр не фиксировался. Половой диморфизм наиболее выражен для современных новорожденных.

Изменение баллов по шкале Апгар новорожденных детей Менделеевского района РТ за период 1987-2007гг. представлены на рис. 4.

Данный индекс отражает адаптационные возможности организма новорожденных. Согласно рис. 4 и табл. 1 у мальчиков 2007 г. рождения отмечается снижение данного показателя на 1.16 балла, а у девочек – на 1.19 балла в сравнении с детьми 1987 г. рождения.

Обсуждение результатов

Значительную роль в формировании соматических особенностей организма детей и подростков на всем протяжении роста играют социально-экономические и демографические факторы, такие как образование родителей, их профессия, семейный доход, жилищные условия, число детей в семье и др. Очевидно, что все эти факторы оказывают не прямое влияние на процессы роста и формирование организма детей и подростков. Это скорее модификаторы, которые в той или иной степени потенцируют влияние внешней среды [Задорожная, 1998]. При решении практических задач, связанных с охраной и укреплением здоровья детей, необходимо знать, как реальное положение со здоровьем детей, так и особенности условий, в которых они проживают [Чепрунова, 2008].

Относительно общей характеристики Менделеевского района РТ по природным и социально-экономическим и демографическим показателям анализ приводится ниже.

Менделеевский административный район расположен на северо-востоке Республики Татарстан (РТ) и граничит на севере и востоке с Удмуртской Республикой, на западе соответственно с Елабужским районом РТ, на юге территория района омывается водами Нижнекамского водохранилища. В природном отношении район входит в

провинцию смешанных лесов Вятско-Камской возвышенности, будучи составной частью Предкамья республики. В целом в климатическом отношении Менделеевский район один из самых холодных в РТ, что, в конечном счете, приводит к замедлению процессов самоочищения, прежде всего почвы и водной среды [Зиганшин, 2009].

К основным отраслям промышленности в районе относятся: химическая, топливная, пищевая, стройиндустрия, сельское хозяйство, жилищно-коммунальное хозяйство. Незначительно развита сеть предприятий, перерабатывающих сельскохозяйственную продукцию.

Загрязнение окружающей среды Менделеевского района имеет многолетнюю историю. Район исконно является одним из самых важных индустриально-аграрных районов республики, где еще в 50-х годах XIX века предпринимателем К.Я. Ушковым был построен Кокшанский завод, осуществляющий крашение тканей в синий цвет за счет привозимой сюда из Ташкента и Бухары краски индиго. Несколько позже здесь впервые в России стали производить хромовые соли. Уже в 50-х и начале 60-х гг. XIX века производство только хромовых солей превысило 1000 тонн в год. Сырье поступало с Урала, из Пермской губернии, а продукция заводов целиком направлялась в промышленные центры страны. Особый рост и динамизм производства был связан с именем Д.И. Менделеева и приходился на период 1890-1905 гг. (хлористая известь, глинозём, квасцы, хромпика, серная и соляная кислоты, сульфат, сернистый натр). Именно в конце 80-х гг. XIX столетия был построен и вступил в строй действующий крупный завод для получения соляной кислоты и сульфата, завод хлористой извести, углекислой и каустической соды. В результате, интенсивное химическое загрязнение окружающей среды и, в первую очередь, долины р. Тойма и самой реки, осуществляется на протяжении более 150 лет, что не могло не отразиться на всех, без исключения, компонентах окружающей природной среды: составе аллювиальных отложений нижнего течения этой реки, илах, почве, состоянии и площади древесной растительности района, его воздушном бассейне. А в итоге, временной период загрязнения окружающей среды, локальный уровень интенсивности ее загрязнения на территории Менделеевского района сопоставимы только с экологической ситуацией некоторых крупных городов. Промышленное загрязнение окружающей среды в районе началось значительно раньше, чем в других регионах Татарстана, совпадая со временем создания индустриального производства (Казанского промышленного узла). Как отмечалось, на территории района уже во второй половине XIX века функционировало два химиче-

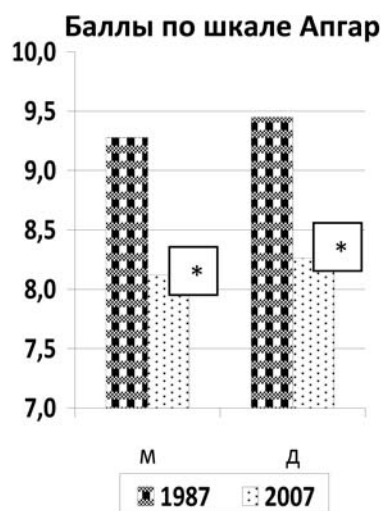


Рис. 4. Средние значения баллов по шкале Апгар новорожденных мальчиков (м) и девочек (д) 1987 и 2007 г. рождения (n = 400)

Примечание. * $p < 0.05$

ских завода: Кокшанский, расположенный близ одноименного населенного пункта, и Бондюжский, находившийся в долине р. Тойма практически в центре нынешнего г. Менделеевска. Комплекс зданий серно-кислотного производства построен в 1884-1889 гг. Здесь впервые в России и в числе первых в мире было организовано производство серной кислоты по методу немецкого химика Винклера, позволившего превратить ее из дорогого продукта в более дешёвое [О состоянии окружающей среды... 2008].

Современная экологическая ситуация района определяется рядом факторов, к числу которых, в первую очередь, относятся производственные (наличие здесь предприятий основной химии и минеральных удобрений, НГДУ «Прикамнефть», использование пестицидов в сельском хозяйстве, высокий процент распахши территории и смываемости почв, крайне низкий процент древесных насаждений т.д.) и природные (господство ветров южных румбов и загрязнение воздушного бассейна района за счет «трансграничных переносов», наличие крупного водохранилища, являющегося геохимической «ловушкой» и накопителем различных загрязнителей, наличие также глубокой и широкой долины р. Тойма с господством долинных ветров и нисходящих потоков воздуха, густая и глубокая овражно-балочная сеть и интенсивный смыв почв и т.д.). Крупная промышленность Менделеевского района представлена тремя предприятиями: химзаводом им. Л.Я. Карпова, Новоменделеевским химзаводом и Менделеевским участком по добыче нефти НГДУ «Прикамнефть».

Известно также, что Менделеевский район является неблагополучным по обеспечению населения доброкачественной питьевой водой. Так, показатели химического и микробиологического загрязнения водопроводной сети в Менделеевском районе превышали в 2007 г. средне-республиканские показатели (РТ – 11.64%) в 1.5 и более раза и составляли по санитарно-химическим показателям 23.53%. На территории Менделеевского района питьевая вода не соответствует гигиеническим нормативам по содержанию железа, где ПДК превышает гигиенические нормативы также в 1.5–3.0 раза.

Анализируя динамику производства важнейших видов промышленной продукции на указанных выше трех предприятиях за исследуемый период необходимо отметить спад производства по основным наименованиям продукции. Выбросы вредных веществ в атмосферный воздух в расчете на одного жителя в Менделеевском районе постоянно снижаются, о чем свидетельствуют данные Госкомстата РТ [Климат и загрязнение... 1995; Государственный доклад «О состоянии... 2008].

Среди причин снижения выбросов вредных веществ в атмосферу можно назвать несколько, наряду со спадом производства. Темпы снижения производства в Менделеевском районе значительно выше, чем в среднем по республике (в 3.9 раза против 1.51 раза в РТ). Определенное влияние на них оказывает проводимая работа по утилизации отходящих газов, поскольку в районе уровень утилизации увеличился в 1.35 раза, а в РТ – всего в 1.1 раза. Однако при учете выбросов при добыче нефти в расчете на одного жителя в Менделеевском районе есть превышение среднего уровня по республике в 1.98 раза.

При анализе некоторых архивных данных музея химзавода им. Л.Я. Карпова, было выяснено, что долгое время на заводе функционировали экологически несовершенные технологии производства серной и соляной кислот, углекислого бария и хлористого бария. 1 апреля 1985 г. по инициативе завода был закрыт серноокислотный цех, что способствовало заметному очищению воздуха на заводе и в городе. В начале 1988 г. был закрыт соляно-сульфатный цех в связи с физическим и моральным износом оборудования, аварийностью здания, убыточностью производства и сильной загазованностью. Следует отметить, что серноокислотный цех мощностью 22 тыс. т/год, цех серной кислоты (2 тыс. т/год) были введены в эксплуатацию в 1969 г. Вышеупомянутые цеха не работают по сегодняшний день. Известен также тот факт, что в 1987 г. на смену старой технологии изготовления хлористого бария была предложена новая (под руководством А.А. Муравьева), так называемая, «короткая» схема, которая была

внедрена в 1990 г. «Короткая» схема позволила сохранить цех и улучшить экологическую обстановку в городе, а также она дала возможность экономично использовать природный газ и электроэнергию, улучшились условия труда в цехе. В 1986-1988 гг. был решен вопрос о сокращении стоков в реку Тойма благодаря введению в строй биологических очистных сооружений и отделения по переработке стоков.

Здоровье рассматривается как социально-экономическая категория, которая зависит от экономического состояния общества и, в свою очередь, влияет на это состояние, а также служит индикатором социально-экономической ситуации. Здоровье зависит от множества факторов, но, в первую очередь, от условий жизни населения, от его доходов, качества жилья, от уровня безработицы и др.

Общеизвестны трудности, возникающие при организации и проведении исследований в антропологии, особенно в социально-демографическом и экологическом аспектах. В работе использованы доступные официальные источники по годам исследования. До 2003 г. некоторые данные ретроспективные, пересчитанные от итогов переписи населения 2002 г. Ниже приводятся статистические данные, позволяющие проанализировать социально-экономическую, демографическую ситуацию.

В 1990–1991 гг. естественный прирост населения в Менделеевском районе в расчете на 1 тыс. человек был выше, чем в среднем по республике: соответственно 7.8 и 5.4 чел. (по республике 5.4 и 3.5 чел.). В 1992 г. он оказался, наоборот, ниже (соответственно 2.4 и 3.5 чел. на 1 тыс. чел.), а в 1993 г. естественная убыль населения была даже выше (соответственно 2.1 и 0.9 чел.).

В г. Менделеевск численность населения в 2007 г. составляла 22 041 человек. Для сравнения с общереспубликанскими показателями в табл. 2 представлены данные по Менделеевскому району, поскольку доля сельчан незначительна [Комплексный информационно-аналитический доклад, 2008].

Анализируя таблицы ранжирования населения отдельных районов Республики Татарстан по различным демографическим характеристикам в 2007 г., для жителей Менделеевского района выявлены следующие особенности. Регистрируемый уровень безработицы по данным Министерства труда, занятости и социальной защиты РТ в процентах к экономически активному населению составляет 1.77%, а в целом по республике – 1.36% [Города и районы... 2007]. При соответствии первого ранга наибольшей численности зарегистрированных безработных район имеет 6 ранг среди 32 районов (без учета 14 городов РТ) (рис. 5)

Таблица 2. Распределение населения по полу и основным возрастным группам на начало 2007 г.

Количество человек	Моложе трудоспособного возраста			Трудоспособного возраста			Старше трудоспособного возраста		
	оба пола	мужчины	женщины	оба пола	мужчины	женщины	оба пола	мужчины	женщины
Всего по РТ	634 230	324 200	310 030	2 374 026	1 193 842	1 180 184	752 278	214 143	538 135
Менделеевский район	5427	2792	2635	19391	10441	8950	5473	1518	3955

Таблица 3 Денежные доходы населения (в среднем за месяц на душу)

Денежные доходы, руб.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.
Всего по РТ	2471.8	3249.4	4273.1	5355.0	7251.0	9368.9	11519.5
Менделеевский р-н	1694.3	1977.8	2365.3	2606.7	2871.2	3418.7	4203.2

Денежные доходы населения в среднем за месяц на душу населения 3418.7 рублей, что относится к 21-му рангу среди 43 районов без учета данных по крупным городам РТ (Казань, Набережные Челны) (табл. 3, рис. 6).

По данным органов Госстата величина прожиточного минимума в 2007 г. составляла 3575 руб. на человека, стоимость минимальной продуктовой корзины – 1729.37 руб. на одного человека. Из табл. 3 видно, что в 2001 г. в Менделеевском районе средние месячные доходы населения в 1.5 раза, а в 2007 г. – в 3 раза меньше, чем по республике. Это также говорит о снижении экономического благополучия населения Менделеевского района.

На рис. 6 отражена динамика средней заработной платы граждан Менделеевского района РТ по отношению к средней заработной плате по республике в целом.

По коэффициенту разводов Менделеевский район занимает первое место.

С учетом коек дневного пребывания в стационаре обеспеченность населения больничными койками в Менделеевском районе составляла 77.9 на 10 000 человек или 14 место среди 43 районов РТ. Близкие значения (12 место) характерны и для обеспеченности населения врачами, а по обеспеченности средним медицинским персоналом 112.2 человека при самых высоких значениях по РТ – 142.6 человека. Число умерших в расчете на 1000 населения – 15.1 человека (в целом по республике – 13.1 человека) или 32 место в таблице ранжирования по коэффициентам смертности. Естественная убыль превышает прирост на 6.0 человек в расчете на 1000 человек или 17 место (среди 43 районов РТ). В статистическом ежегоднике число родившихся приводится без учета подчиненных населенных пунктов. В расчете на 1000 человек населения число родившихся составляло 9.1% (в среднем по республике – 9.9%), что соответствует

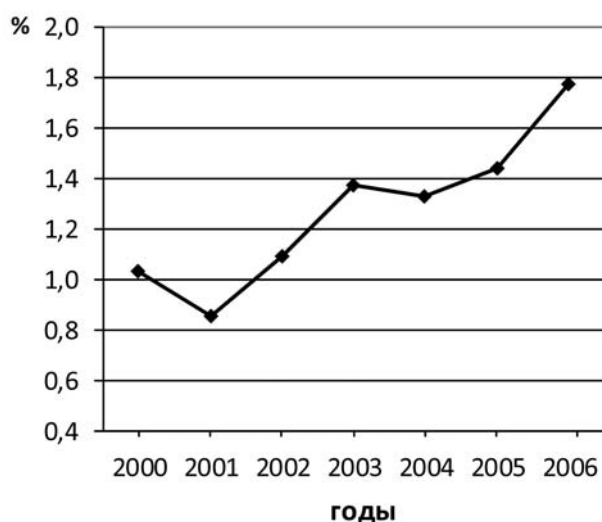


Рис. 5. Динамика роста безработицы Менделеевского района РТ за период с 2000 по 2006 г.

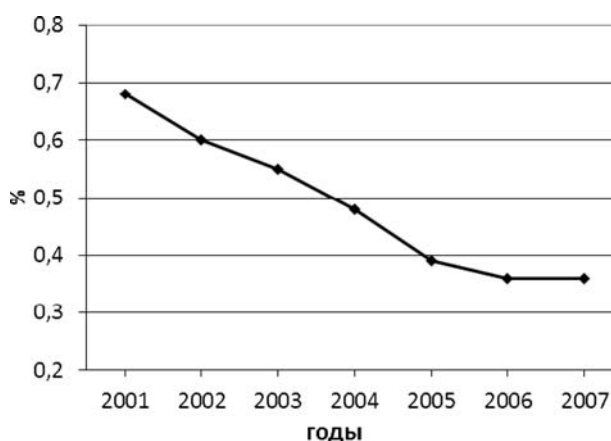


Рис. 6. Соотношение средней заработной платы жителей г. Менделеевск к средней заработной плате в Республике Татарстан

30 рангу среди районов РТ. Смертность детей до 1 года составляла 21.3 ребенка на 1000 родившихся, что, к сожалению, имеет первый ранг, без учета данных ранжирования указанных выше городов.

На основании вышеуказанного, следует отметить, что закрытие некоторых химических производств в г. Менделеевск и снижение темпов производства на функционирующих заводах, по-видимому, способствовало частичному восстановлению экосистем и уменьшению техногенной нагрузки на них, снижению напряжения экологической ситуации в районе исследования. По результатам мониторинга комплексной техногенной нагрузки с использованием показателей выбросов и сбросов загрязняющих веществ, эродированности и распаханности почв, использования минеральных удобрений и т.п. в Менделеевском районе в 2007 г. отмечен уровень ниже среднего, причем среди 17 районов с таким уровнем нагрузки исследуемый район занимает 11 место [Государственный доклад «О состоянии... 2008】.

Социально-экономические, демографические показатели населения района за годы исследования в сравнении с данными в целом для республики отражают их снижение, ухудшение качества жизни населения.

Заключение

Таким образом, биологический статус новорожденных характеризует степень «благополучия» населения в конкретных местах проживания. Секулярный тренд в развитии новорожденных по основным антропометрическим показателям может отражать нестабильность факторов социально-экономической и экологической природы.

Длина тела мальчиков и девочек за период 1987–2007 гг. достоверно уменьшилась на 1.42 см и на 2.13 см, соответственно. Масса тела новорожденных мальчиков за тот же период достоверно уменьшилась на 137 г, а девочек – на 368.8 г. Окружность головы новорожденных мальчиков в Менделеевском районе в 2007 г. по сравнению с 1987 г. достоверно не изменилась, а у девочек данный показатель достоверно уменьшился на 0.76 см. В 2007 г. баллы по шкале Апгар у мальчиков по сравнению с 1987 г. уменьшились на 1.16 балла, а у девочек – на 1.19 балла.

В г. Менделеевск за исследованные годы сформировались сложные (негативные) социально-экономические условия, демографические в том числе, неблагоприятно отразившиеся на качестве здоровья и физического развития новорожденных.

В городах с различной численностью населения физическое развитие новорожденных проявляется разную вариабельность, причем секулярный тренд антропометрических признаков характеризуется отрицательным сдвигом параметров в малых городах.

Тенденции секулярных изменений показателей физического развития исследованных групп новорожденных детей разноплановы и обусловлены комплексным действием факторов экологической и социально-экономической природы.

Библиография

- Города и районы РТ в цифрах: Статистический ежегодник. Казань: Изд. центр Татарстанстата, 2007. 239 с.
- Государственный доклад «О состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды РТ в 2007 г.». Казань: Заман, 2008. 476 с.
- Димитриев Д.А. Гигиеническая оценка влияния экологической среды промышленного города на здоровье населения. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 1994. 19 с.
- Задорожная Л.В. Влияние социально-экономических факторов на морфо-функциональные характеристики детей и подростков. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1998. 46 с.
- Зиганшин И.И. Краеведение: физико-географическое положение, население, экономика, культура, история: Учебное пособие / Под ред. И.И. Зиганшина, Б.Г. Кадырова, О.А. Нестеровой. Казань, 2009. 184 с.
- Информация «О состоянии окружающей среды в Менделеевском муниципальном районе Республики Татарстан за 2008 год». Министерство экологии и природных ресурсов Республики Татарстан. Прикамское территориальное управление. Менделеевск, 2008. 63 с.
- Климат и загрязнение атмосферы в Татарстане / Под ред. Ю.П. Переведенцева. Казань: Изд-во КГУ, 1995. 106 с.
- Комплексный информационно-аналитический доклад // Социально-экономическое положение Республики Татарстан. Казань: Изд. центр Татарстанстата, 2008. № 1. 168 с.
- Комплексный информационно-аналитический доклад // Социально-экономическое положение Республики Татарстан. Казань, 2008. № 10. С. 150–160.
- Крикун Е.Н., Мартиросов Э.Г., Болдырь В.В., Заболотная С.В. Влияние неблагоприятных экологических факторов на отдельные морфофункциональные показатели новорожденных детей // Мат. междунар. конф. «Проблемы современной морфологии человека». М., 2008. С. 204.
- Цой Р.М., Ильин Ф.Е., Янышева Л.З. Адаптивные нормы морфофизиологических признаков новорожденных Тюменской области // Вестник Тюменского государственного университета, 2007. № 6. С. 61–67.
- Чепрунова Т.Ю. Актуальные проблемы здоровья детей России / Под ред. А.А. Баранова. М.: Травант, 2008. 373 с.

Контактная информация:

Чернышева Фанзиля Абузаровна: e-mail: h-chfa@mail.ru;

Исламова Назия Мидхатовна: e-mail: islamovan.m@mail.ru.

SECULAR CHANGES OF THE PHYSICAL DEVELOPMENT OF NEWBORN CHILDREN IN THE INDUSTRIAL CITY

Chernysheva F.A., Islamova N.M.

Naberezhniye Chelny branch of the Volga Region State Academy of Physical Culture, Sports and Tourism, Naberezhniye Chelny, Republic of Tatarstan

The urgency of the work is due to the lack of basic regional research of children's development variability during the early stages of postnatal ontogenesis that has occurred in last decades. This work is devoted to the investigation of the environmental quality impact on the physical development of infants (1987, 2007) born in Mendeleevsk - the center of chemical and mineral fertilizers. In the 50s of the XIX century in Mendeleevsk were constructed two chemical plants. The time period of environmental pollution, the local nature of its intensity in this region are comparable to the environmental situation in some big cities. Though now in Mendeleevsk live just about 22 thousands people. The aim of the investigation was to study the changes in anthropometric characteristics of the profile of newborns of 1987 and 2007 born in Mendeleevsk.

Material and methods. We used an archival material from Mendeleevsk maternity hospital, 400 medical records of newborns in 1987 and 2007. For investigated years, the histories of neonates were selected randomly for each month. The data analysis was conducted separately for boys and girls. Sexual dimorphism was evaluated as a significant difference in a body size among the members of different sexes. The obtained data is mathematically processed using the methods of variationtional statistics.

Results and discussion. In terms of body length, head circumference children of both sexes seem to be a quite homogeneous statistical population, as it's seen according to the coefficients of variation in the range 4.4-6.9%. Variability of body weight is higher (12.3-14.5%), that is caused by birth of children with signs of prematurity of different degrees and children with a big weight (from 1900 to 4700 g.). The first degree of prematurity was detected in each gender group in both years of the study. The second degree of prematurity is typical only for boys in 1987 and 2007 birth years in equal measure. In comparison with 1987 a decrease in the proportion of children with big weight to 5% of boys and 8% in girls is observed, as well as the proportion increase of underweight girls from 3% (1987) to 12% (2007). Variability of anthropometric rates of the examined groups of children is in the normal range. The averages of the body length during 20 years are decreased by 1.4 cm for boys and 2.1 cm for girls. Changes in the head circumference of babies are smaller. For boys there is an increase by 0.3 cm and for the girls, on the contrary, a decrease by 0.7 cm. We don't give the data about the chest circumference as this option was not fixed in medical records in 1987. Sexual dimorphism is mostly typical for the modern newborns.

Conclusion. Secular trends indicate that changes in the physical development of the investigated groups of newborns are diverse and are due to the complex influence of environmental factors and socio-economic nature. In towns (with populations less than 50 thousands) the environmental condition influence on the physical development and health of infants is determined by the level of pollution, the solvability of socio-economic and demographic problems of city residents, as well as by the health level. Averages for the anthropometric characters can be used as the criteria and the «zone of adaptive norm» in monitoring studies.

Keywords: *infants, physical development, regional characteristics, an industrial city*

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ВАРИАЦИИ ТЕМПОВ СОЗРЕВАНИЯ КОСТЕЙ КИСТИ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

В.А. Бацевич, Ф.Г. Мансуров, О.В. Ясина, Н.М. Данилкович

МГУ имени М.В. Ломоносова, НИИ и Музей антропологии, Москва

Настоящее исследование выполнено с целью изучения влияния географических и экологических факторов на темпы созревания костей кисти у детей и подростков. В качестве материала использованы рентгенограммы левой кисти, собранные в экспедициях НИИ и Музея антропологии МГУ имени М.В. Ломоносова с 1964 по 2013 г. в 19 этнотерриториальных детских группах (возраст 8–17 лет, общая численность 6841 чел.). Для определения скелетной зрелости использован метод Таннера-Уайтхауса (TW-2). На европейской части бывшего СССР наиболее высокие темпы скелетного созревания найдены у сельских школьников Архангельской обл. и карел Олонецкого р-на с превышением скелетным возрастом хронологического почти на всем рассматриваемом возрастном интервале. В группах русских из Ярославской обл. и белорусов скелетный возраст отстает от хронологического. Задержка больше выражена у девочек белорусок из долгожительской популяции (более 0.7 г.). Темпы созревания скелета кисти у чувашей и башкир близки между собой и ниже британского стандарта примерно на 0.25 г. Значительные изменения в скорости созревания костей скелета произошли за 25 лет в Абхазии. Повторные результаты определения скелетного возраста у абхазских детей в 2004 г. показали существенное увеличение темпов созревания в долгожительской популяции абхазов. Изменения в большей степени коснулись населения Очамчирского района по сравнению с Гудаутским. Имевшие место на рубеже 70-х и 80-х годов различия между долгожительской популяцией Члоу с замедленными темпами физического развития и контрольной группой из Дурипша практически нивелировались. Обследованные центральноазиатские детские группы представленные халха-монголами 4 аймаков Монголии, тувинцами Монгун-Тайгинского р-на, алтайцами Кош-Агачского р-на и потомками столыпинских переселенцев на Алтай (русские и украинцы). Халха-монголы и тувинцы имеют самый низкий темп созревания скелета кисти, меньше британского стандарта в среднем на 0.6 года. Алтайцы и потомки столыпинских переселенцев характеризуются ускоренным физическим развитием с высокими темпами созревания костей кисти (на 0,4 года выше стандарта). Среднеазиатский регион представлен двумя группами туркмен и таджиками к. Варух. Наивысшие темпы созревания здесь демонстрируют туркменские городские школьники Чарджева. Близки к ним по значениям и результаты для школьников близлежащего Саятского р-на. Наиболее ретардированы в этом регионе сельские таджикские дети к. Варух. Темпы роста и созревания зависят от разнообразных факторов среды, как климатогеографических, так и социально-экономических. Дифференциация в темпах скелетного созревания в рассматриваемых группах может быть объяснена сохранением (халха-монголы, тувинцы, таджики) или трансформацией (башкиры, чуваше, туркмены, алтайцы, русские) традиционного образа жизни. Социальный стресс, вызванный военными действиями, вызвал ускорение темпов онтогенеза в долгожительской группе абхазов. Долгожительские популяции традиционно характеризуются замедленными темпами роста и развития (абхазы Очамчирского р-на до 1991 г., белорусы).

Ключевые слова: скелетный возраст, TW-2, темп созревания, экология человека

Начало работ по изучению темпов скелетного созревания у детей и подростков на территории бывшего СССР относится к 30-м годам XX века [Рохлин, 1936]. Однако в дальнейшем систематических исследований в этой области в географическом и экологическом плане длительное время не проводилось. Возобновление интереса к настоящей теме связано с началом планомерных исследований в области адаптации человека к природным факторам среды в 60-е годы в НИИ и Музее антропологии МГУ имени М.В. Ломоносова.

В научной литературе по биологии человека и медицине данные по скелетному созреванию в детских контингентах представлены широко, и это направление продолжает развиваться. Изучение скелетного возраста в детских популяциях показало его более тесную связь по сравнению с хронологическим (паспортным) возрастом с физическим развитием, соматическими особенностями, темпами роста и полового созревания. Биологический (скелетный) возраст оценивается при контроле над ходом лечения гормональными препаратами, коррекции физических нагрузок у спортсменов и др. Не вызывает сомнения и подтвержденная большим количеством опубликованных работ гипотеза о зависимости преддефинитивного онтогенеза от ряда экологических факторов. Таким образом, рост и развитие является частью адаптивного потенциала вида *H. Sapiens* [Тэннер, 1979; Tanner et al., 1975; Roche, 1978; Auxology... 2013]

Наиболее важные достижения в изучении вариаций скелетного созревания в антропоэкологическом аспекте на территории бывшего СССР и Монголии представлены в следующих публикациях [Архангельская, Полина, 1983; Алексеева и др., 1986; Архангельская, 1986; Бацевич, Ясина, 1992; Бацевич и др., 1997; Бацевич, Ясина, 2000; Антропоэкология Центральной Азии, 2005; Бацевич и др., 2006 б].

Основные задачи настоящей работы:

Продолжить и расширить изучение популяционных характеристик созревания скелета кисти у детей и подростков в различных экологических условиях с привлечением новых собственных и архивных материалов.

На основании оригинальных методических разработок лаборатории антропоэкологии НИИ антропологии МГУ, дать оценку уровню адаптации в изученных популяциях на основании темпов преддефинитивного онтогенеза.

Мониторинг темпов развития у коренного населения различных регионов, особенно в современный период вынужденной трансформации

традиционных типов хозяйства и культуры, в значительной мере позволит понять логику и направление адаптивных изменений морфофизиологических признаков, наблюдаемых в ряде популяций в настоящее время.

Материал и методы

В качестве материала для данной публикации использованы рентгенографические снимки левой кисти детей и подростков школьного возраста, собранные в антропоэкологических экспедициях НИИ и Музея антропологии МГУ имени М.В. Ломоносова с 1964 по 2013 г.

В 60-х и 70-х годах. прошлого века небольшие по численности детские группы обследовались как дополнение к материалам экспедиций, основной целью которых было изучение экологической изменчивости морфофизиологических признаков у взрослого населения. Были собраны рентгеноснимки (автор сборов О.М. Павловский) у русских, чукчей, эскимосов, ненцев, таджиков. Полученные материалы практически не анализировались или публиковались очень кратко. Часть из них использована в настоящей работе для оценки временной динамики созревания (русские дети Ярославской и Курской областей). Только к концу семидесятых годов оссеография в детских группах стала самостоятельным направлением в антропоэкологических исследованиях, проводимых в Институте антропологии МГУ имени М.В. Ломоносова. Рентгенограммы кисти у абхазов и белорусов в 1979–1981 гг. собраны М.С. Архангельской, в остальных популяциях – авторами настоящего сообщения.

Все обследования проводились добровольно и с соблюдением правил биоэтики. В соответствии с законом о персональных данных, индивидуальные результаты были деперсонифицированы и подверглись статистической обработке.

Основные сведения об изученных группах (этнический состав, численности) и их географической локализации представлены в табл. 1. Названия административных единиц соответствуют тем, которые были на момент обследования.

Практически все детские материалы собраны среди коренного сельского населения, за исключением туркмен г. Чарджева и абхазов г. Сухуми. Возрастной диапазон обследованных в большинстве групп 7–17 лет, но в некоторых случаях начальный возраст приходился на 10, 11 или 12 лет.

Для определения скелетной зрелости кисти использован один из самых распространенных в

Таблица 1. Средние значения разницы между скелетным (20-bone TW2) и хронологическим возрастами в изучаемых группах для всего возрастного диапазона (в годах)

№	Обследованные группы, год обследования	Мальчики					Девочки				
		n	x	s _x	min	max	n	x	s _x	min	max
1	Русские, Ярославская обл., 1964	75	-0.67	1.30	-4.13	1.87	77	-0.24	1.06	-2.85	1.5
2	Русские, Курская обл., 1965	52	-0.11	1.00	-2.72	2.0	56	-0.20	0.87	-2.9	1.42
3	Русские, Архангельская обл., 1990	182	0.36	1.02	-3.57	2.76	92	0.15	0.88	-2.28	2.45
4	Русские и украинцы, Алтайский край, 2013	105	0.27	1.20	-2.47	3.69	131	0.41	1.02	-2.35	3.76
5	Белорусы, Могилевская обл., 1979	97	-0.35	1.31	-4.4	2.55	118	-0.74	1.15	-3.3	2.22
6	Карелы, Олонецкий р-н, 1989	103	0.27	1.25	-3.22	2.55	142	0.12	0.87	-2.74	2.46
7	Башкиры, Белорецкий и Абзелиловский р-ны, 1998	271	-0.54	1.19	-3.31	2.54	297	-0.26	1.01	-3.9	3.11
8	Чуваши, Ядринский р-н, 2002	292	-0.14	1.07	-3.14	2.60	312	-0.23	0.95	-2.74	2.4
9	Абхазы, Очамчирский р-н, 1979	222	-0.76	1.36	-4.28	3.17	234	-0.46	1.12	-3.68	2.33
10	Абхазы, Очамчирский р-н, 2004	115	0	0.99	-2.34	2.45	120	0.23	0.88	-2.12	2.61
11	Абхазы, Гудаутский р-н, 1980	189	-0.23	1.15	-3.3	2.55	209	-0.10	0.99	-3.03	2.4
12	Абхазы, Гудаутский р-н, 2004	70	-0.17	1.24	-2.41	2.67	86	0.28	1.00	-3.18	3.61
13	Абхазы, г. Сухуми, 1980	151	-0.20	1.4	-3.18	3.75	314	-0.28	1.05	-4.48	2.78
14	Таджики, Исфаринский р-н, к. Ворух, 1981-1982	73	-0.61	1.02	-2.79	2.78	71	-0.78	1.15	-4.55	1.14
15	Туркмены, Саятский этрап, 1993	74	-0.48	1.25	-3.9	1.79	63	0.13	1.00	-2.4	2.81
16	Туркмены, г. Чарджев, 1992	241	-0.36	1.16	-4.17	3.7	319	0.16	0.97	-2.93	2.71
17	Тувинцы, Монгун-Тайгинский р-н, 1979	46	-0.72	1.13	-3.05	1.8	95	-0.59	1.09	-3.61	1.83
18	Халха-монголы, суммарно, см. текст, 1987-1991	591	-0.63	1.10	-3.93	2.28	686	-0.80	0.97	-4.56	1.54
19	Алтайцы-теленгиты, Кош-Агачский р-н, 2011	214	0.20	0.89	-1.9	3.11	256	0.39	0.99	-2.43	4.46

последние десятилетия метод Таннера-Уайтхауза (TW-2) [Tanner et al., 1975]. Материалом для его разработки послужили данные о скелетном созревании английских детей и подростков в 60-е – начале 70-х годов. Метод основывается на изучении процессов окостенения дистальных отделов локтевой и лучевой костей, семи костей запястья, пястных костей и фаланг I, III и V лучей кисти. Для каждой кости описано 8 или 9 стадий развития и для каждой стадии окостенения авторы методики приводят взвешенные балловые характеристики, которые впоследствии суммируются. Полная скелетная зрелость достигается при суммарном балле – 1000 у мальчиков в 18 лет (18.1 в подсистеме RUS), а у девочек в 16. У разных полов стадии созревания костей одинаковы, но их балловая оценка различается. Определение скелетной зрелости может быть проведено по

трем подсистемам, различающимся по набору анализируемых костей. Метод RUS (рассматриваются лучевая и локтевая кости предплечья, трубчатые кости кисти) исключает из оценки карпальные кости. Подсистема Carpal, напротив, основывается только на изучении семи карпальных костей (не оценивается степень развития гороховидной кости). В подсистему 20-bone или TW-2 входит определение стадий созревания всех 20 костей. Она наиболее сбалансирована и применена нами в настоящей работе. В анализе использованы индивидуальные оценки скелетного возраста, полученные М.С. Архангельской у абхазов 1979–1981 гг. сбора и белорусов. В остальных группах определение проводилось В.А. Бацевичем или совместно с Ф.Г. Мансуровым (таджики, туркмены, чувашы, башкиры, абхазы 2004 г., русские Курской и Ярославской обл.).

При изучении внутригрупповой изменчивости использовались общепринятые математические и графические методы. Для межгрупповых сравнений разработана и применена оригинальная характеристика оценки темпов скелетного созревания в каждой группе. На первом этапе вычислялась индивидуальная разница между скелетным и хронологическим возрастами в годах. Полученные результаты использовались при вычислении средних арифметических показателей в каждом отдельном возрасте и тотально в группе для всего возрастного интервала. Отрицательные значения показателя свидетельствуют о величине задержки скелетного созревания в возрастной группе или в популяции в целом, а положительные – об опережении. В качестве примера, крайние варианты в изученных группах получены у девочек халха-монголоид (-0.8, медленное созревание) и у девочек – потомков столыпинских переселенцев на Алтай (0.41, быстрое созревание). Ключевые статистические параметры для всех групп содержатся в табл. 1.

Результаты и обсуждение

На европейской части бывшего СССР наиболее высокие темпы скелетного созревания обнаружены у русских сельских школьников Архангельской обл. и карел Олонецкого р-на (рис 1, табл. 1). У мальчиков и девочек в этих группах найдено заметное ускорение темпов созревания в пубертатный период. Общий темп онтогенеза у детского населения Архангельской обл. и Карелии соответствует процессам акселерации развития и созревания, характерным для сельского населения Европейской части России в 70–80 гг. XX века. У русских Ярославской и Курской областей, обследованных до времени проявления выраженных процессов акселерации в сельских регионах на европейской территории бывшего СССР, скелетный возраст отстает от хронологического. Низкие темпы созревания скелета кисти найдены так же у белорусов с. Веремейки из района с повышенным долголетием в Могилевской обл. (суммарная разница между скелетным и хронологическим возрастами у девочек составляет -0.74 года, у мальчиков -0.35).

Темпы скелетного созревания костей кисти у представителей двух этнических групп Поволжья и Приуралья, чувашей и башкир, в большинстве возрастов ниже британского стандарта (рис. 2, табл. 1). Отставание более заметно в допубертатный период у обоих полов. Чувашские дети и под-

ростки, особенно мальчики, отличаются повышенными темпами созревания скелета по сравнению с башкирами. Суммарная разница между скелетным и хронологическим возрастами по всему возрастному ряду составляет у мальчиков 0.3 года.

Значительные изменения в скорости созревания костей скелета произошли за 25 лет в Абхазии (рис. 3, табл. 1). Результаты повторного определения скелетного возраста у абхазских детей в 2004 г., обследованных в тех же районах и селах (с. Члоу Очамчирского р-на и с. Дурипш Гудаутского р-на), что и поколение назад, показывают существенное увеличение темпов созревания. Изменения в большей степени коснулись населения долгожительского Очамчирского района, где дети и подростки стали созревать, в среднем, на 0,7 года раньше. Собранные нами данные по морфологии тела и половому созреванию подтверждают резкое ускорение онтогенеза в этой популяции [Бацевич и др., 2006 а]. Основной причиной наблюдаемых биологических реакций является, по нашему мнению, стрессовая ситуация, связанная с войной 1992–1993 гг. и ее социальными последствиями. В наибольшей степени адаптационный ответ проявляется у населения Очамчирского р-на, где непосредственно проходили боевые действия. Полученные факты свидетельствуют о значительном влиянии экзогенных факторов на механизм «развертывания» генетической программы в онтогенезе.

Имевшие место на рубеже 1970-х и 1980-х годов различия между долгожительской популяцией с. Члоу с замедленными темпами физического развития и контрольной группой из с. Дурипш [Архангельская, 1986], практически нивелировались. Городские абхазские школьники г. Сухуми в начале 1980-х годов по темпам созревания скелета были сходны с сельскими детьми Гудаутского р-на.

Среднеазиатский регион представлен двумя группами туркмен и таджиков кишлака Варух Исфаринского р-на (рис. 4, табл. 1). В сравнении с другими группами региона, относительно высокие темпы созревания здесь демонстрируют туркменские школьники г. Чарджевы. Скелетное созревание в этой группе имеет заметное ускорение после 11 лет у девочек и 12 лет у мальчиков. В старших возрастах скелетный возраст девочек примерно на 0.6 года опережает хронологический, а у мальчиков близок к нему. Немного ниже, по сравнению с городскими школьниками, темпы созревания скелета у туркменских детей близлежащего Саятского этрапа (района). В сельской группе, как и в городской, наблюдается ускоренное созревание девочек по сравнению с мальчиками по рентге-

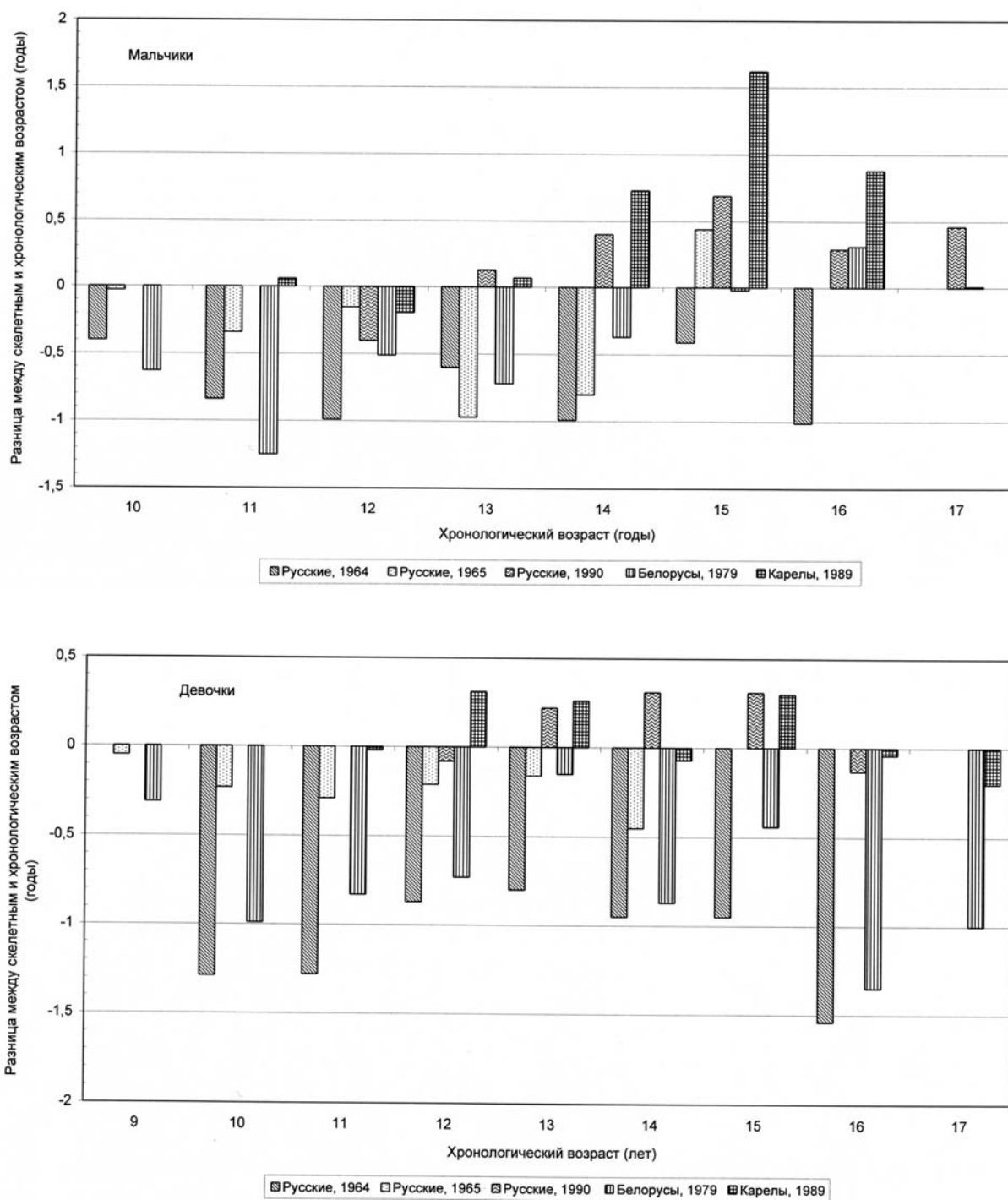


Рис. 1. Динамика скелетного созревания костей скелета кисти и запястья в группах на севере и западе Европейской части бывшего СССР

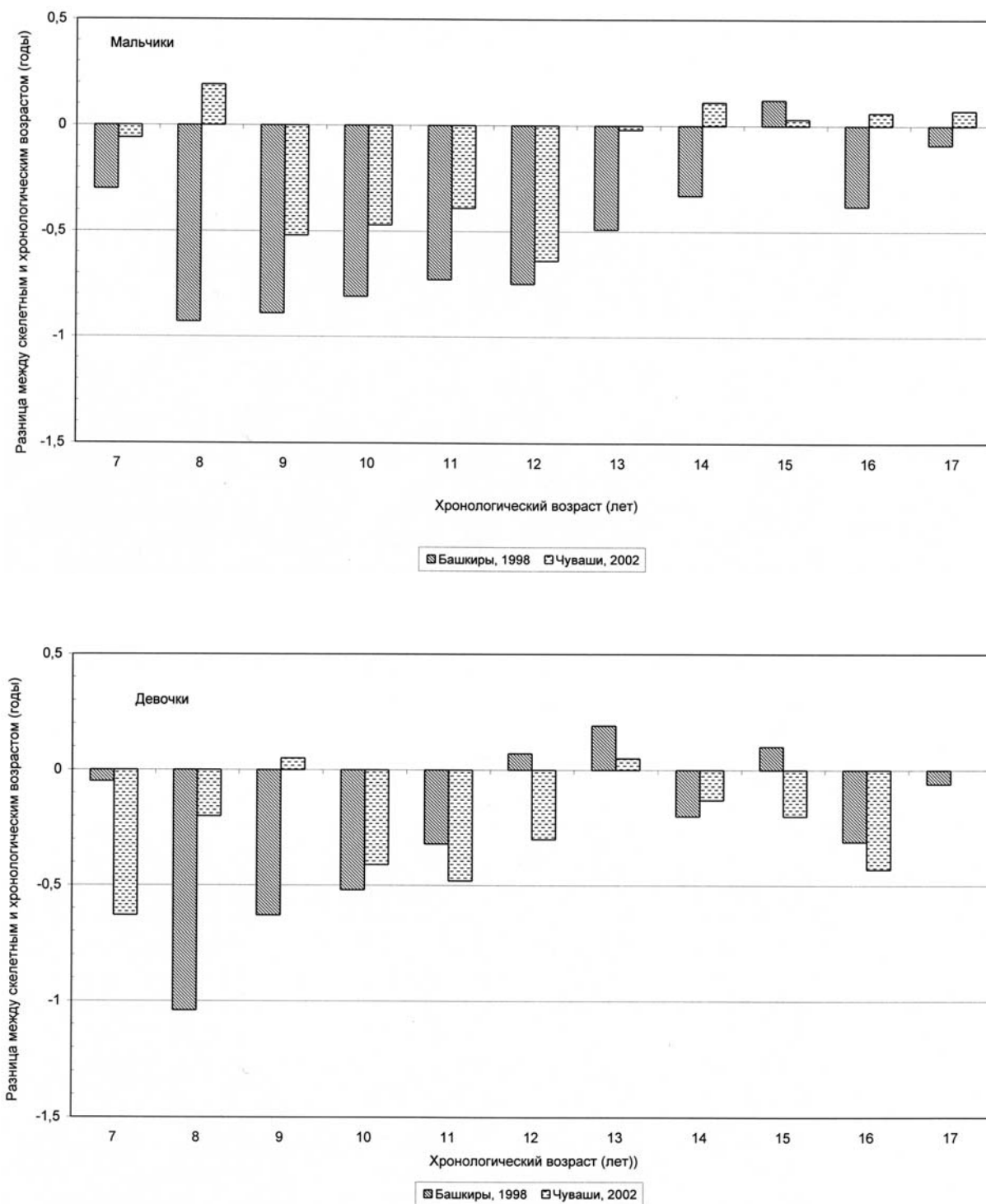


Рис. 2. Динамика скелетного созревания костей скелета кисти и запястья в группах чувашей и башкир

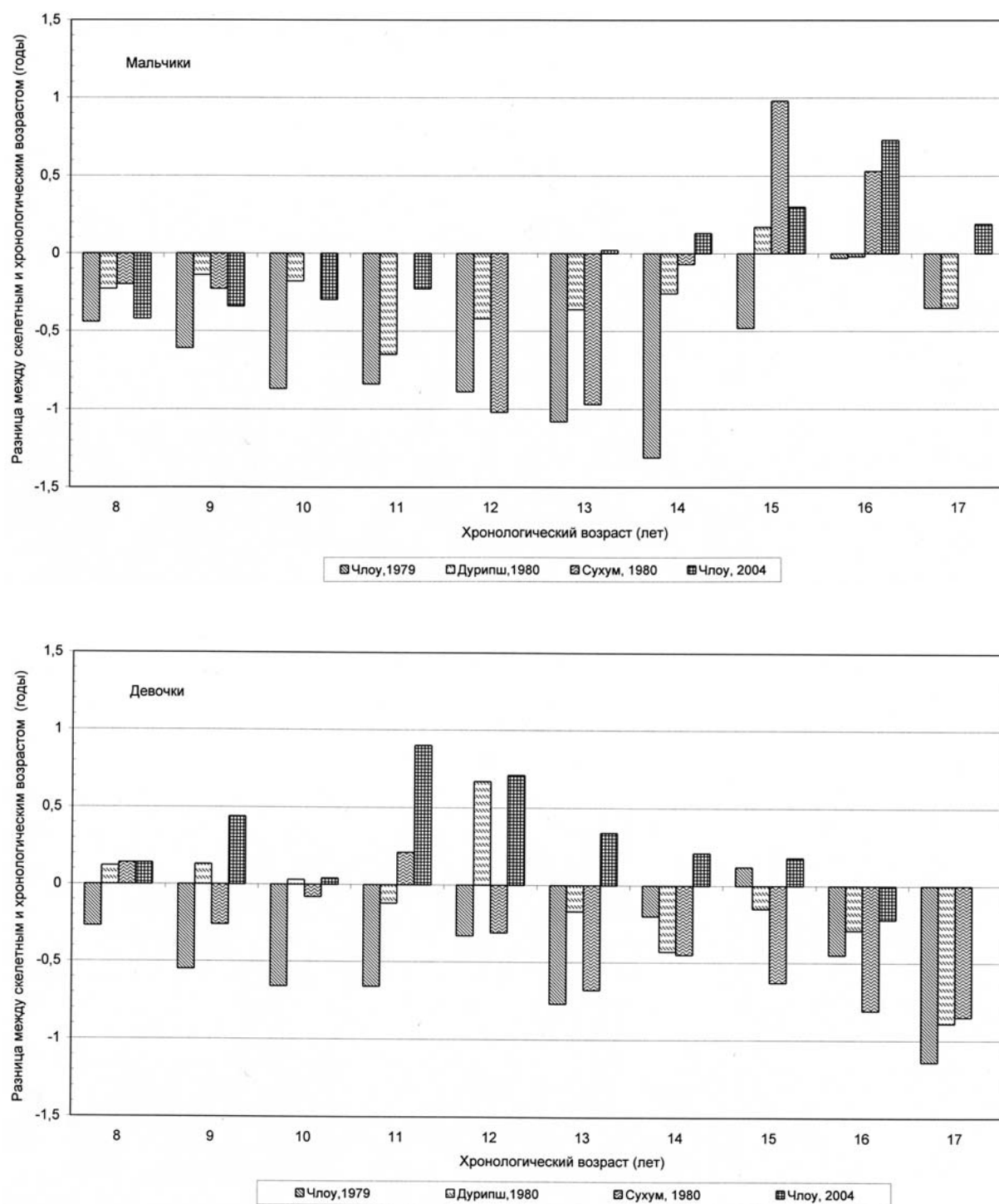


Рис. 3. Динамика скелетного созревания костей скелета кисти и запястья в абхазских группах

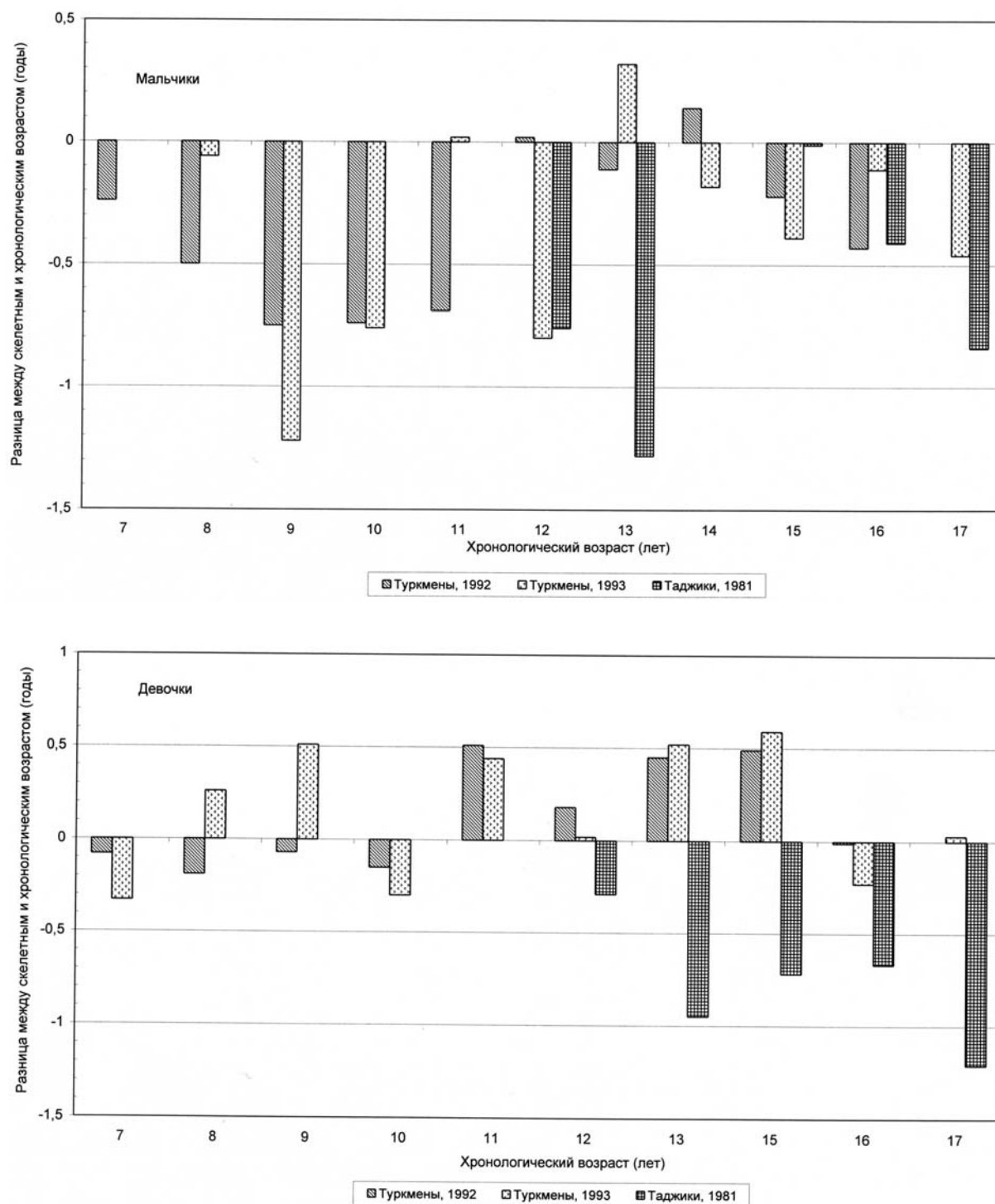


Рис. 4. Динамика скелетного созревания костей скелета кисти и запястья в среднеазиатских группах

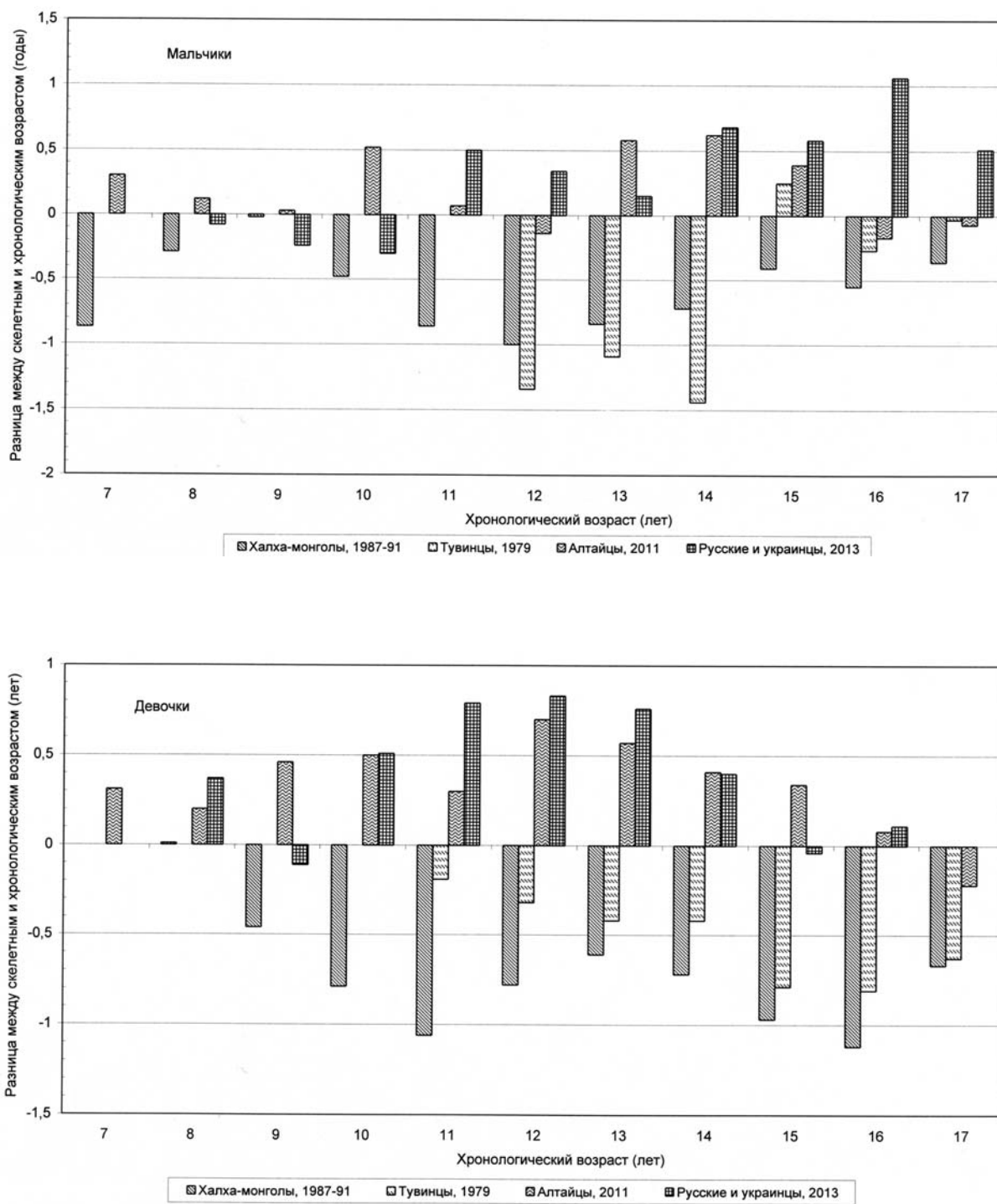


Рис. 5. Динамика скелетного созревания костей скелета кисти и запястья в группах центральноазиатского региона

нологическим и морфологическим признакам [Бацевич и др., 1997].

Наиболее ретардированы в этом регионе сельские дети из удаленного горного кишлака Варух, расположенного в верховьях р. Исфары. Численные значения темпов скелетного развития у таджиков к. Варух близки к данным для монгольских популяций (табл. 1). Общей важной чертой этих групп является высокая степень сохранения традиционных, хотя принципиально различающихся, типов хозяйства. В первом случае это мотыжное и орошаемое земледелие с элементами скотоводства, а во втором – кочевое скотоводство. В нашем распоряжении есть дополнительные данные (неопубликованные материалы) ещё для двух немногочисленных групп таджиков – мальчиков из кишлаков Чорку (Исфаринский р-н) и Унджи (во время экспедиционных работ – пригород г. Ленинабада). Эти группы были обследованы соответственно в 1963 и 1969 г. В обеих группах чётко выражена тенденция к отставанию скелетного возраста от хронологического. Таким образом, в сельских среднеазиатских детских группах, обследованных в 1960-х и 1980-х годах, найдены замедленные темпы созревания скелета. Они характерны для популяций, сохраняющих традиционный образ жизни и без проявления признаков ускоренного развития ряда других морфофизиологических характеристик. Городское детское население г. Чарджева, как и ожидалось, акселерировано по сравнению с сельскими жителями.

В центрально-азиатском регионе были обследованы халха-монголы четырех аймаков Монголии (Увюр-Хангайского, Баян-Хонгорского, Хубсугульского и Восточного), тувинцы Монгун-Тайгинского р-на Тувы и алтайцы Кош-Агачского р-на Республики Алтай (рис. 5, табл. 1). Кроме коренного населения, в этом регионе был изучен потомки столыпинских добровольческих переселенцев начала XX в. (русские и украинцы) из центральных областей России и юго-востока Украины на территорию Благовещенского р-на Алтайского края.

Все монгольские детские выборки, не смотря на ландшафтно-географические различия мест проживания популяций, оказались близки по темпам скелетного созревания. Эти наблюдения позволили объединить их в общую группу в сравнительном анализе данных. Монгольское и тувинское детское коренное население имеет пониженный темп созревания костей скелета. Обследованное в 2011 г. детское алтайское население четырех сёл Кош-Агачского р-на, в географическом и этническом плане близкое к монголам и тувинцам, показало резко отличное, ускоренное биологическое созревание. Высокие темпы скелетного созревания обнаружены так же у потомков столыпинских

переселенцев из центральных областей Европейской части России и юго-востока Украины (русских и украинцев) в Алтайском крае.

Дети и подростки Тувы и Монголии обследовались в удаленных и труднодоступных местах, где население полностью сохраняло традиционный образ жизни и тип питания. Проведенные ранее комплексные антропоэкологические исследования показывают высокую степень адаптированности таких популяций, сложившуюся в течение многих поколений. Для них характерны: устойчивые гомеостатические связи с окружающей средой вне зависимости от ее конкретных характеристик; стабильность морфофизиологических показателей в ряду поколений на всех стадиях онтогенеза; замедленные темпы роста и развития; замедленные темпы старения различных систем и органов; оптимальные демографические характеристики [Антропоэкология Центральной Азии, 2005]. Алтайское население Кош-Агачского р-на, также как население Хакасии и Тувы, испытывает в последние два десятилетия стрессовую ситуацию в связи «модернизацией» традиционного образа жизни [Анаибан, 2009], что в результате приводит к изменению биологических характеристик коренного населения, в частности, ускорению темпов онтогенеза. То же можно отнести и к современным потомкам переселенческого населения Алтайского края с учетом стрессового влияния последствий миграции, которые могут проявляться в ряду поколений [Бацевич и др., 2013].

Заключение

Проведенные исследования показывают, что климатогеографические факторы не оказывают существенного влияния на темпы скелетного созревания детей и подростков. Замедленные темпы онтогенеза найдены у подрастающего поколения разных этносов на территориях с умеренным, субтропическим, резко континентальным климатом и в ландшафтно-географических условиях равнин и среднегорья Таджикистана (русские, абхазы, таджики, монголы, тувинцы). В этих же или близких по климатогеографическим факторам регионах обследованы группы с высокими и средними темпами преддефинитивного онтогенеза (алтайцы, потомки столыпинских переселенцев, русские Архангельской обл., карелы, чуваша, башкиры).

Для популяций, сохранивших на момент обследования традиционный (адаптивный) образ жизни, характерно замедленное развитие (таджики, халха-монголы, тувинцы). Долгожители Абхазии и

группа с повышенным долголетием из Белоруссии также входят в эту категорию.

Наиболее эффективными причинами активации дезадаптивного процесса, выражающегося в ускорении темпов скелетного созревания (и всего онтогенеза в целом), является смена культурно-хозяйственного уклада популяции, миграции, урбанизация, социальные стрессы и конфликты. Результаты воздействия этих факторов наблюдаются у абхазов Члоу 2004 г. обследования, алтайцев Кош-Агачского р-на и потомков столыпинских переселенцев в Благовещенском р-не Алтайского края. Городское детское население г. Сухуми и г. Чарджера созревает быстрее по сравнению с сельскими жителями. Это подтверждается имеющимися литературными данными по сравнительным исследованиям темпов скелетного развития урбанизированного и сельского населения [Roche, 1978; Liu et al., 1994].

Скорость созревания скелета кисти не является эпохально устойчивым показателем и может значительно изменяться под действием экологических факторов за временной период меньше, чем поколение у человека.

В качестве рабочей гипотезы, мы предполагаем, что полученные характеристики темпов скелетного созревания в 22 этногеографических группах детей и подростков в разных экологических условиях позволяют оценить степень адаптированности популяций. В группах с малой адаптивной напряженностью отсутствует дисгармония ростовых процессов, созревание скелета протекает медленнее. Дезадаптивные факторы приводят к ускорению темпов созревания, а их динамика может быть связана с интенсивностью изменений окружающей среды. Для подтверждения этой гипотезы планируется проведение дополнительных исследований с привлечением комплекса имеющихся морфофизиологических данных для изученных групп.

Библиография

- Алексеева Т.И., Бацевич В.А., Эрнандес О.Ф.П. Скелетный возраст детей некоторых народов азиатской части СССР // Вопросы антропологии. 1986. Вып. 76. С. 41–58.
- Анаибан З.В. Этнодемографическая и социально-экономическая ситуации в регионах Южной Сибири // Этнос и среда обитания: Сб. этноэкологических исследований к 85-летию В.И. Козлова / Под ред. Н.И. Григулевич, Н.А. Дубова, А.Н. Ямсков. Т. 2. М.: Старый сад, 2009. С. 57–78. ISBN 5-89930-127-9.
- Антропозология Центральной Азии / Алексеева Т.И., Бацевич В.А., Медникова М.Б., Павловский О.М. и др. / Под ред. Алексеевой Т.И. М.: Научный мир, 2005. 368 с.
- Архангельская М.С., Полина Н.И. Особенности развития детей и подростков в долгожительской популяции Белоруссии // Проблемы современной антропологии. Минск: Наука и техника, 1982. С. 37–38.
- Архангельская М.С. Созревание скелета кисти и запястья у абхазских школьников // Вопросы антропологии, 1986. Вып. 76. С. 73–77.
- Бацевич В.А. Ясина О.В. Оссеографические характеристики населения северо-запада РФ // Вопросы антропологии, 1992. Вып. 86. С. 111–119.
- Бацевич В.А., Джумаева О., Мансуров Ф.Г., Ясина О.В. Процессы роста и развития у детей г. Чарджев (Туркменистан) // Краткие сообщения о научных работах НИИ и Музея антропологии МГУ им. Д.Н.Анучина за 1995-1996 гг. М., 1997. С. 39–50.
- Бацевич В.А., Ясина О.В. Темпы онтогенеза у населения Монголии // Вопросы антропологии, 2000. Вып. 90. С. 87–103.
- Бацевич В.А. Година Е.З., Прудникова А.С., Ясина О.В., Квициния П.К. Секулярные изменения показателей соматического развития у детей и подростков сельских районов Абхазии за последние 25 лет // Современная сельская Абхазия. Социально-этнографические и антропологические исследования. М.: ИЭА РАН. 2006 а. С. 189–218.
- Бацевич В.А., Мансуров Ф.Г., Павловский О.М., Ясина О.В. Оссеографические характеристики населения Абхазии. Повторные исследования через 25 лет // Современная сельская Абхазия. Социально-этнографические и антропологические исследования. М.: ИЭА РАН. 2006 б. С. 219–247.
- Бацевич В., Кобылянский Е., Ясина О. Онтогенетические изменения скелета у взрослого населения в различных социальных и экологических условиях: антропозологическое исследование // Археология, этнография и антропология Евразии, 2013. № 4. С. 146–154.
- Рохлин Д.Г. Рентгеноостеология и рентгеноантропология. Ч. 1. Л.: Госмедиздат, 1936. 335 с.
- Тэннер Дж. Рост и конституция человека // Биология человека. 2-е изд. Пер. с англ. М.: Мир, 1979. С. 366–471.
- Liu B., Wang D., Wang Z. Comparison of skeletal development between rural and urban school-age children // Zhongguo Yi Xue Ke Xue Yuan Xue Bao, 1994. Vol. 16. N 3. P. 165–169.
- Auxology: Studying human growth and development / Hermanussen M (ed). Stuttgart: Schweizerbart; 2013. 324 p.
- Tanner J.M., Whitehouse R.H., Marshall W.A., Healy M.J.R., Goldstein H. Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height (TW-2 Method). London – New York – San Francisco: Academic Press, 1975. 99 p.
- Roche A.F. Skeletal maturity of youths 12-17 years: Racial, geographic area and socioeconomic differentials, United States, 1966-1970 // Vital and Health Statistics. Series 11-No. 167. DHEW Pub. No. (PHS) 79-1654. U.S. Department of Health, Education and Welfare, National Center for Health Statistics, Oct. 1978. 167 p. ISBN 0-8406-0121-2.
- Контактная информация:
Бацевич Валерий Анатольевич: e-mail: vbatsevich@rambler.ru;
Мансуров Файзали Гапурович: e-mail: fayzali.mansurov@mail.ru;
Ясина Оксана Валерьевна: e-mail: okyasina@mail.ru;
Данилкович Нина Михайловна: e-mail: anthropos.msu@mail.ru.

ECOLOGICAL VARIATIONS OF MATURATION RATES OF HAND BONES IN CHILDREN AND ADOLESCENTS

V.A. Batsevich, F.G. Mansurov, O.V. Yasina, N.M. Danilkovich

Lomonosov Moscow State University, Research Institute and Museum of Anthropology, Moscow

This research aims at studying the influence of ecological factors on the maturation rates of hand and wrist bones of children and adolescents. It is based on the radiographs of the left hands, collected in the course of the expeditions of the Institute and Museum of Anthropology through 1964-2013 periods in 19 ethno-territorial child groups, aged 8-17 years, and the total number is 6841 individuals. The Tanner-Whitehouse method (TW-2) is used to determine skeletal maturation.

As to the European part of the former USSR the highest rates of skeletal maturation belong to the rural school children of Arkhangelsk region and Karelians of Olonetski region with the exceeding of skeletal age compared to chronological almost through the whole age interval. In the groups of Russian of Yaroslavl region and Belorussian the skeletal age falls behind chronological, which is stronger manifested in Belorussian girls from longevity population (over 0.7 years). Maturation rates of hand skeleton of Chuvash and Bashkir are close to each other and 0.25 years lower than British standard. Significant changes of maturation rates of the hand and wrist bones through 25 years occurred in Abkhazia. The recurring results of skeletal age of Abkhazian children in 2004 showed significant acceleration of maturation rates in the long-lived population of the Abkhazian. The changes are more evident in the population of the Ochamchiry region as compared to Gudauta region. The differences between longevity population of Chlow with the delayed rates of physical development and the control group from Duripsh, marked at the 1970th -1980th joint, almost smoothed. Concerning child groups from Central Asia, Khalkha-Mongol and Tuvinian have the slowest maturation rate of hand skeleton, 0.6 years less than British standard. Altaian and Stolypin migrants descendants are characterized by accelerated rate of physical development and high maturation rates of hand skeleton (0.4 years above the standard). In the Middle Asian region the highest maturation rates belong to the Turkmen urban school children from Chardzhev, the slowest maturation rate in this region is in rural Tajik children from Varukh. Growth and maturation rates depend on abundant environmental factors that are climatic, geographic and social. Differences of skeletal maturation in the observed groups may be interpreted in the context of maintaining (Khalkha-Mongol, Tuvinian, and Tajik) or transformation (Turkmen, Chuvash, Bashkir, Altaian, Russian) of the traditional way of life. Social stress, connected with the military operations, caused acceleration of maturation rates in longevity group of the Abkhazian. Longevity populations are traditionally characterized by the low rates of growth and development (Abkhazian Ochamchiry region till 1991, Belorussian).

Keywords: skeletal age, TW-2, maturation rate, human ecology

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБНОСТИ К СОЗНАТЕЛЬНОМУ ВЫБОРУ У МАКАКОВ РЕЗУСОВ (*MACACA MULATTA*) И ПАВИАНОВ ГАМАДРИЛОВ (*PAPIO HAMADRYAS*)

Аникаев А.Е., Чалян В.Г., Мейшвили Н.В.

ФГБУ Институт медицинской приматологии РАН, Сочи, Россия

Вопрос о наличии сознания у животных уже на протяжении многих лет не покидает умы ученых, так или иначе связанных с этой проблемой. Решение данной проблемы позволило бы в первую очередь разобраться с эволюцией этой психической функции и развитием ее в процессе антропогенеза. Кроме того, однозначно подтвержденный факт наличия у животных сознания потребует пересмотра мер по их использованию и охране.

Но до сих пор исследователи не пришли к единому мнению ни относительно наличия сознания, ни относительно методов, которые следует применять для его определения. Некоторые ученые склонны признавать наличие элементарного сознания даже у беспозвоночных животных. Однако, в основном, исследования ведутся на высокоорганизованных животных. Наиболее распространены являются методы, основанные на самоузнавании, «теории разума» и обучении языкам-посредникам.

Самым популярным объектом исследования являются обезьяны и, как правило, высшие. Это вполне оправдано, ведь использование современных видов приматов в качестве моделей предковых форм постепенно дает возможность не только детально разобраться в механизме сознания человека, но и позволяет проанализировать развитие этой функции на разных этапах антропогенеза и эволюции отряда в целом. Сегодня развитие психических функций приматов все больше связывают с усилением внутривидовой конкуренции, проявляющейся, в первую очередь, в отношении социальных навыков, и вызванной усложнением экологических условий. Ввиду этого представляется интересным сравнить приматов, характеризующихся разной социальной структурой. По этой причине данная работа посвящена сравнению макаков резусов и павианов гамадрилов. Каждый из этих видов характеризуется жесткой социальной организацией с достаточно строгой иерархией. Но макаки резусы обладают матрилокальностью и ярко выраженной матрилинейной социальной структурой, а павианы гамадрилы - патрилокальностью и гаремной структурой стада. Кроме того, условия обитания данных видов в определенной степени отличаются: павианы гамадрилы – обитатели открытых полупустынь и саванн, макаки резусы обитают в лесах и кустарниковых зарослях. В качестве критерия для оценки наличия сознания мы выбрали способность к принятию сознательного, волевого решения, для этого использовался модифицированный тест Пиаже - «A not B». Наша цель - выяснить наличие данной способности у этих видов и, проведя сравнительный анализ данных, обсудить возможную взаимосвязь с различиями в социальной организации этих видов, исследовать гендерные, возрастные и индивидуальные различия.

Ключевые слова: павианы гамадрилы, макаки резусы, Пиаже «A not B» тест, сознательный выбор, возрастные различия, гендерные различия

Введение

Вопрос возникновения сознания, является одним из самых животрепещущих, неоднозначных и интереснейших в современной науке. Результаты, полученные в данной сфере, не только интересны сами по себе, но и находят применение в вопросах, связанных с возникновением и развитием функции сознания в ходе эволюционного процесса. Окончательно решенный вопрос наличия сознания у определенных видов одновременно позволит использовать их в качестве модели для изучения механизмов сознания и потребует пересмотра законов, касающихся их защиты, охраны и использования в экспериментах [Mendl, Paul, 2004; Kirkwood, Hubrecht, 2001].

Если в прошлом веке основная масса ученых приписывала функцию сознания исключительно человеку [Мак-Фарленд, 1988], то сегодня все больше исследователей признает наличие сознания у животных. Причем не только у генетически близких человеку приматов, но и у других позвоночных (млекопитающих, птиц [Seth, Baars, Edelman, 2005; Beshkar, 2008] и даже беспозвоночных (головоногие моллюски) [Mather, 2008]). Однако, до сих пор нет единого мнения, каким образом обнаружить сознание и как его измерить. Тем не менее, существует несколько основных подходов для определения сознания. Это исследование способности к преднамеренной коммуникации (обучение языкам-посредникам), эксперименты по самоузнаванию в зеркале, исследования, основанные на «теории разума» и изучение способности к целенаправленному действию, принятию волевого решения [Зорина, Смирнова, 2006]. В частности, исследования по способности к обучению языкам-посредникам показали наличие определенных способностей к запоминанию слов, общению, в разной степени у шимпанзе (*Pan troglodytes*) [Premack, Premack, 1972; Rumbaugh et al., 1973; Garner, Garner, 1985; Savage-Rumbaugh et al., 1993], гориллы (*Gorilla gorilla*) [Patterson, Gordon, 2002], орангутана (*Pongo pygmaeus*) [Miles, 1993], дельфинов (*Tursiops truncatus*) [Herman, 1986] и попугаев (*Psittacus erithacus*) [Pepperberg, Pepperberg, 2009]. Весьма популярные эксперименты по самоузнаванию в зеркале, показали, что к самоидентификации из приматов, кроме человека, способны только шимпанзе (*Pan troglodytes*) [Gallup, 1970; Povinelli et al., 1993; Tomasello, Call, 1997], орангутаны (*Pongo pygmaeus*) [Povinelli, Vonk, 2004], под сомнением гориллы (*Gorilla gorilla*) [Ledbetter, Basen 1982; Patterson, Cohn, 2006] и гиббоны (*Hylobates*) [Gallup, 1982]. По некоторым

данным этими способностями обладают также дельфины (*Tursiops truncatus*) [Marino, Reiss, Gallup, 1994; Reiss, Marino, 2001], азиатские слоны (*Elephas maximus*) [Plotnik, De Waal, Reiss, 2006] и сороки (*Pica pica*) [Prior, Schwarz, Güntürkün, 2008]. Тем не менее, очевидно, что для большинства видов животных эта грань сознания остается недоступной [Gallup, 1977, 1982; Gallup et al., 1980; Anderson, 1983; Pepperberg et al., 1995]. Не менее распространенные исследования, основанные на «теории разума» («theory of mind») [Premack, Woodruff, 1978], указывают на успешные результаты не только у шимпанзе [Povinelli et al., 1990], но и у других представителей отряда приматов [Peignot, Anderson, 1999; Vick, Anderson, 2000; Neiwirth et al., 2002; Byrnie, 2004; Burkart, Heschl, 2006], а по некоторым данным у дельфинов (*Tursiops truncatus*) [Pack, Herman, 2004; Tschudin et al., 2001] и лошадей (*Equus caballus*) [Maros et al., 2008].

Несложно заметить, что в вопросах, касающихся исследования сознания, первое место отведено приматам. И это вполне оправдано, ведь единственный вид на нашей планете, который без сомнения обладает сознанием, относится к данному отряду. Использование современных видов приматов в качестве моделей предковых форм, постепенно дает возможность не только детально разобраться в механизме сознания человека, но и позволяет проанализировать развитие этой функции на разных этапах антропогенеза и эволюции отряда в целом. Предполагается, что сознание, как и любая другая функция, имеет приспособительный характер, о чем утверждал еще Чарльз Дарвин [Дарвин, 2001], и говорят современные ученые [Povinelli, 1993; Byrne, 2000; Tomasello, 2000, 2009; Matsuzawa, 2001]. Сегодня развитие психических функций приматов все больше связывают с усилением внутригрупповой конкуренции, проявляющейся в первую очередь в отношении социальных навыков, и вызванной усложнением экологических условий [Humphrey, 1976; Barrett et al., 2003; Flinn, Geary, Ward, 2005; Alexander, 2013]. Основой для таких предположений, по-видимому, является тот факт, что сложная социальная организация, подразумевает «наличие сообразительности, осторожности, способности к тщательному и оперативному анализу действий членов сообщества, к оценке этих действий и прогнозу возможных последствий» [Резникова, 2000]. Данная гипотеза находит подтверждения в исследованиях размеров мозга у приматов [Kudo, Dunbar, 2001; Bailey, Geary, 2009; Walker et al., 2006; Powell et al., 2010]. Следует отметить, что такой показатель, как размер мозга, который ра-

нее связывали с уровнем когнитивных способностей, сегодня все чаще связывают со сложностью социальных отношений [Dunbar, Shultz, 2007] и размерами социальных групп (Barton, 1996; Lehmann, Dunbar, 2006). Некоторые авторы указывают на аналогию развития крупного мозга у приматов с другими млекопитающими, связывая данный факт с социальной конкуренцией, вызванной условиями среды [Barton et al., 1995; Dunbar, Bever, 1998; Connor, 2007]. Исходя из этих данных любая функция психики, в том числе и сознание, неразрывно связана с социальной средой. Однако является ли разница в социальной организации видов исключительно результатом действия экологических факторов – вопрос весьма спорный. Так, исторически обитающие в сходных условиях гориллы, шимпанзе и орангутаны в корне различны по своей социальной организации [Резникова, 2000]. Это же наблюдается и у близкородственных видов павианов и гелад [Altmann, 1974], однако они обитают в различных условиях. Большинство исследователей сходится во мнении, что на характер социальной организации оказывает влияние множество различных факторов [Struhsaker, 1969; Crook, 1970; Eisenberg et al., 1972], но данный вопрос остается открытым.

Так или иначе, но, сравнивая приматов, характеризующихся разной социальной структурой, мы получаем шанс выявить межвидовые различия в степени развития такой интересующей нас характеристики как сознание. Именно по этой причине данная работа посвящена сравнению макаков резусов и павианов гамадрилов. Каждый из этих видов характеризуется жесткой социальной организацией с достаточно строгой иерархией. Но макаки резусы обладают матрилокальностью и ярко выраженной матрилинейной социальной структурой, а павианы гамадрилы – патрилокальностью и гаремной структурой стада. Кроме того, условия обитания данных видов в определенной степени отличаются: павианы гамадрилы – обитатели открытых полупустынь и саванн, макаки резусы обитают в лесах и кустарниковых зарослях.

Оба эти вида приматов довольно часто используются как объект исследований в различных областях науки. Так, павианы гамадрилы используются как модель для генетических исследований [Rogers et al., 2000; Cox et al., 2006], изучения различных аспектов медицины и физиологии [Лапин с соавт., 1963], таких, например, как ожирение [Comuzzie et al., 2003], старение [Bronikowski et al., 2002]. Имеется ряд работ, посвященных различным аспектам поведения этих обезьян [Kummer, Kurt, 1965; Kummer et al., 1985; Swedell, 2000; Pfefferle, Fischer, 2006; Butovskaya, Chalyan, Meishvili, 2013],

элементы социальных отношений павианов гамадрилов используются в качестве модельных при реконструкции социальных отношений ранних гоминид [Lovejoy, 1981]. Исследования в условиях свободного обитания показали, что павианы гамадрилы обладают существенным резервом пластичности [Chalyan, Meishvili, 2001, 2003; Swedell, 2002], который опирается не только на физиологические особенности их организма, но и на сложность социальной организации [Kummer, 1968], широкий диапазон коммуникативных сигналов [Тих, 1970], способность к кооперации и социальному научению. Данных, касающихся исследований в области сознания у данного вида обезьян, нами не найдено.

Макаки резусы, пожалуй, самый распространенный лабораторный вид приматов. Эти животные уже давно зарекомендовали себя как превосходная модель для исследований в различных сферах медицины, физиологии и биологии в целом [Лапин с соавт., 1963; Bennett et al., 1998; Wolfe-Coote, 2005; Johnsen et al., 2012]. Немалая доля работ посвящена этологии резусов, в частности, в сфере социального поведения, как в экспериментальных, так и в естественных условиях [Mason, 1960, 1961a,b; Altmann, 1962; Southwick, 1967; Bernstein, Mason, 1963a,b; Vandenbergh, 1967; Schapiro et al., 1996]. В области изучения когнитивных способностей макаков резусов также достигнуты определенные результаты, но в большей степени эти работы связаны с изучением различных аспектов биомедицины, например, в сфере нейробиологии [Diamond, Goldman-Rakic, 1989; Bourgeois et al., 1994; Sanchez et al., 1998; Lambe et al., 2000], проблем старения [Herndon et al., 1997; Lacreuse et al., 2002; Rapp et al., 2003] и лишь малая часть посвящена непосредственно зоопсихологии [Shields et al., 1997; Hampton, 2001; Hampton et al., 2004, 2005; Beran et al., 2006; Washburn et al., 2006]. Обнаруженные нами исследования немногочисленны, однако они свидетельствуют о возможности существования у этих обезьян признаков сознания.

В качестве критерия для оценки наличия сознания мы выбрали способность к принятию сознательного, волевого решения. Выдающийся приматолог Л.А. Фирсов писал, что «мышление связано с целенаправленностью поведения, со свободным выбором... Воля неразрывно связана с процессами приспособления, адаптации и сознания» [Фирсов, Чиженков, 2004]. Ссылаясь на Шаллера [Schaller, 1963], он указывал на то что «фактор воли» может играть существенную роль при социальной конкуренции. Данное положение, кажется весьма логичным, вполне возможно, что

изучение такой характеристики как целенаправленное, волевое поведение, позволит выявить наличие сознания там, где методики, основанные на теории разума, самоузнавания, обучения языкам посредникам не дадут очевидных результатов.

Таким образом, исследуя способность к сознательному выбору у павианов гамадрилов и макаков резусов, мы преследуем цель выяснить наличие данной способности, как показателя наличия элементов сознания у этих видов и, проводя сравнительный анализ полученных данных, обсудить возможную взаимосвязь с различиями в социальной организации этих видов, исследовать гендерные, возрастные и индивидуальные различия.

Материалы и методы

В качестве объекта исследования использовались неполовозрелые павианы гамадрилы и макаки резусы двух возрастов: полуторагодовалые (шесть самцов и пять самок павианов, пять самцов и пять самок макаков) и трехлетние (семь самцов и семь самок павианов, пять самцов и пять самок макаков), содержащихся в Адлерском приматологическом центре. Все использовавшиеся в работе животные родились и выросли в групповых клетках и вольерах центра. Все животные были экспериментально наивными и в связи с тем, что методика разведения в Адлерском приматологическом центре подразумевает минимальное вмешательство персонала в жизнь семейных групп, с точки зрения контакта с людьми фактически соответствовали диким обезьянам, привезенным из мест естественного обитания. Перед началом исследования, после отсаживания из родных групп, животных помещали на две недели в условия индивидуального содержания, где они проходили этап предварительного привыкания к новым для них условиям содержания и присутствию человека. Никаких предварительных тестов и наблюдений, позволяющих оценить уровень их когнитивных способностей, не производилось. После двух недель индивидуального содержания для выполнения тестов животных отсаживали в отдельную, специально оборудованную клетку в изолированном помещении, состоящем из двух комнат. После установки экспериментального оборудования и постановки теста в комнате с обезьяной, экспериментатор удалялся в другую комнату. Таким образом, животные оказывались предоставленными самим себе, без какого-либо влияния со стороны исследователя. Наблюдения

за ходом эксперимента проводились при помощи видеонаблюдения. Регистрация результатов осуществлялась путем протоколирования, также производилась частичная запись видеоматериала.

Весь эксперимент занимал не более двух часов в зависимости от активности и работоспособности обезьяны. Сама задача являлась частью целой батареи тестов по исследованию общего уровня когнитивных способностей [Аникаев, Чалян, Мейшвили, 2011], которой были подвергнуты испытуемые животные, и выполнялась на второй день эксперимента. Перед выполнением теста животное проверялось на отказ от приманки. Эксперимент начинался исключительно после взятия приманки, на что в среднем могло потребоваться от пятнадцати до тридцати минут. Приманкой служили нарезанные яблоки, то есть хорошо знакомый обезьянам корм, который был для них всегда привлекательным, несмотря на отсутствие предварительной пищевой депривации. Затем осуществлялось собственно тестирование, предъявление задачи производилось однократно. По окончании процедуры каждое животное отправлялось обратно в индивидуальную клетку до завершения батареи тестов.

Сам тест является модификацией [Banerjee et al., 2009] задачи Пиаже «А not В», используемой для определения четвертого этапа сенсомоторной стадии когнитивного развития младенцев 8–12 месяцев [Piaget, 1977]. В оригинальной постановке методика используется не только для тестирования детей, но и для сравнительных исследований человека и обезьяны в нейробиологии [Diamond, Goldman-Rakic, 1989; Diamond et al., 1989; Diamond, 1990], а также предлагается для анализа межвидовых различий среди приматов [Mathieu et al., 1976]. В нашем случае эксперимент представляет собой следующее: используются две емкости, контрастно отличающиеся по цвету. В емкость «А» (красная) помещается приманка, которую предварительно демонстрируют обезьяне, рядом ставится емкость «В» (синяя) – пустая. Животному предоставляются обе емкости и позволяют найти приманку. Процедура повторяется десять раз (для выработки стойкого моторного навыка на красную емкость «А»), на каждое предъявление отводится 10 минут. Расположение емкостей всегда одинаковое, поэтому рефлекс вырабатывается не только на цвет, но и на их положение. Затем приманка помещается в емкость «В» (синяя), рядом ставится пустая емкость «А» (красная), все манипуляции производятся демонстративно, на глазах у животного, после чего предоставляется сделать выбор. Верным решением считается выбор емкости «В». Отличие от ориги-

нального теста заключается в демонстративности перемещения приманки из емкости «А» в емкость «В», по Пиаже испытуемый должен сам понять, что, если приманка не в «А», значит она в «В». Модифицированный тест позволяет оценить способность к сознательному, очевидному выбору, ответить на вопрос, что доминирует в поведении животного – сформированный моторный навык или сознательное поведение. Оценка теста осуществлялась по двум критериям: приступает – не приступает и решает – не решает. Первое позволило оценить степень исследовательской активности животных, второе – непосредственно способность к сознательному выбору. Следует отметить, что отказ от решения засчитывался животному, либо в случае абсолютного нежелания выполнять работу, либо в случае отказа от выполнения финального этапа, редкие (от 1 до 3) отказы от выбора в течение формирования навыка не учитывались.

Статистическая обработка полученных данных осуществлялась путем вычисления значений стандартного отклонения (σ), стандартной ошибки доли (s), и двустороннего критерия Фишера.

На проведение исследования было получено разрешение Комиссии по этике Института медицинской приматологии РАН (г. Сочи).

Результаты исследования

В итоге нашего исследования были получены следующие результаты (рис. 1).

Из 25 павианов гамадрилов, участвовавших в эксперименте, приступали к выполнению задачи 18 обезьян ($\sigma=0.45$, $s=0.08$) (72%), верно решили задачу только 4 ($\sigma=0.37$, $s=0.07$) (16%). Из 20 макаков резусов приступали только 9 ($\sigma=0.49$, $s=0.11$) (45%), верное решение дала только 1 обезьяна ($\sigma=0.22$, $s=0.05$) (5%). Таким образом, павианы оказались активнее: разница составила 27% (критерий Фишера: $P=0.12$, $p>0.05$), и успешнее. На 11% больше гамадрилов решили тест (критерий Фишера: $P=0.35$, $p>0.05$), это разница в три особи, что при столь низких процентах успешности существенно.

Сравнительный анализ активности приступания в зависимости от возраста показал следующее (рис. 2).

Для павианов гамадрилов выявлено: из полуторагодовалых приступали к тесту 9 обезьян из 11 ($\sigma=0.39$, $s=0.12$) (81.8%), из трехлетних 9 из 14 ($\sigma=0.48$, $s=0.13$) (64.3%), таким образом, младшая возрастная группа оказалась активнее с разницей

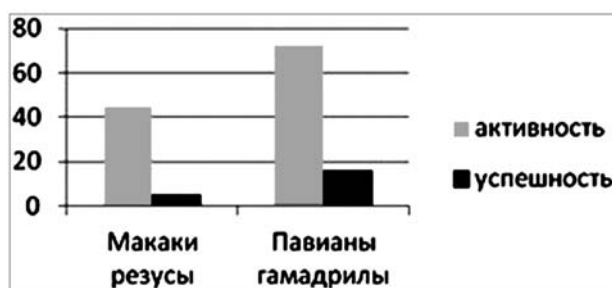


Рис. 1. Общие результаты выполнения заключительного этапа теста (выбора синей емкости)

в 17.5% (критерий Фишера: $P=0.41$, $p>0.05$). Для макаков резусов выявлено: из полуторагодовалых приступали к тесту 3 обезьяны из 10 ($\sigma=0.46$, $s=0.14$) (30%), трехлетних – 6 из 10 ($\sigma=0.49$, $s=0.15$) (60%). В данном случае активнее оказалась старшая группа с разницей 30% (критерий Фишера: $P=0.37$, $p>0.05$). Сравнивая оба вида, мы получаем следующее: группа полуторагодовалых павианов активнее макаков со значительным перевесом 51.8% (критерий Фишера: $P=0.08$, $p>0.05$), а вот у трехлетних групп разница составила лишь 4.3% (критерий Фишера: $P=1$, $p>0.05$).

Дальнейшие расчеты позволили определить, у кого, самцов или самок, связанная с возрастом разница в активности при решении задач, является более выраженной, и зависит ли это от вида обезьян. По павианам гамадрилам: из 6 полуторагодовалых самцов приступали к тесту все 6 ($\sigma=0$, $s=0$) (100%), из 7 трехлетних самцов – только 3 ($\sigma=0.49$, $s=0.18$) (42.9%), разница между самцами двух возрастов составила 57.1% (критерий Фишера: $P=0.07$, $p>0.05$), в пользу младшей группы. Из полуторагодовалых самок приступали к тесту 3 из 5 ($\sigma=0.49$, $s=0.22$) (60%), из трехлетних – 6 из 7 ($\sigma=0.35$, $s=0.13$) (85.7%), разница составила 25.7% (критерий Фишера: $P=0.52$, $p>0.05$), но в пользу самок старшей группы. Очевиден заметный спад в активности решения задач среди самцов, в то время как самки в некоторой степени повышают с возрастом свое стремление к выполнению тестов. По макакам резусам: из 5 самцов младшей возрастной группы приступали 2 ($\sigma=0.49$, $s=0.22$) (40%), из старшей группы – 4 из 5 ($\sigma=0.4$, $s=0.18$) (80%), разница между возрастными группами самцов 40% (критерий Фишера: $P=0.52$, $p>0.05$) с преимуществом старшей группы. Из 5 полуторагодовалых самок только 1 приступала к задаче ($\sigma=0.4$, $s=0.18$) (20%), из 5 трехлетних – 2 самки ($\sigma=0.49$, $s=0.22$) (40%), что дает разницу 20% (критерий Фишера: $P=1$, $p>0.05$), также в пользу старшей группы. То есть у макаков резусов

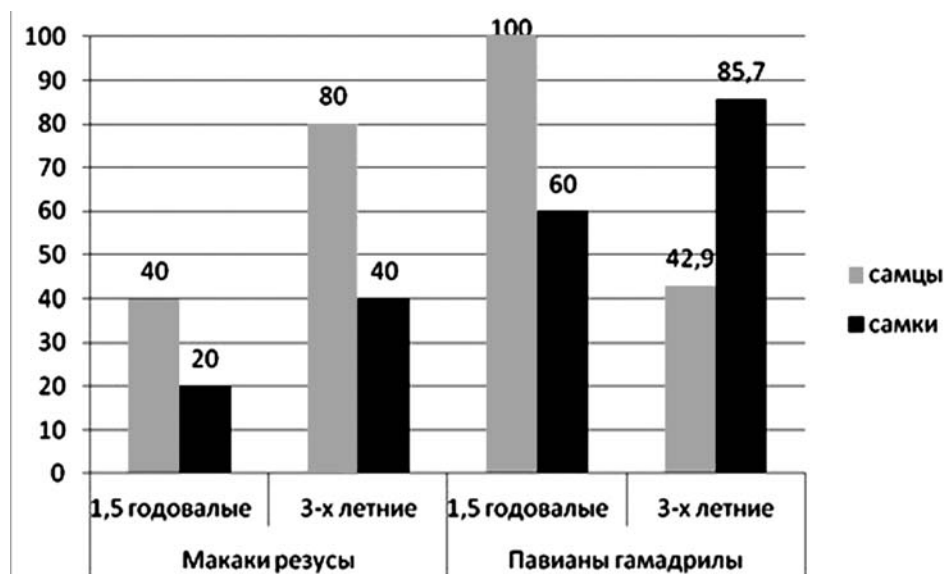


Рис. 2. Активность приступания к выполнению заключительного этапа теста (выбору синей емкости)

сов мы наблюдаем подъем активности среди старших самцов, при этом самки обеих возрастных групп остаются практически на одном уровне. При межвидовом сравнении самцов и самок разных возрастов мы видим, что полуторагодовалые самцы павианов значительно активнее самцов макаков, разница между группами составила 60% (критерий Фишера: $P=0.06$, $p>0.05$), при этом трехлетних самцов макаков резусов приступало на 37.1% (критерий Фишера, $P=0.29$, $p>0.05$) больше, чем павианов гамадрилов этого возраста. Самки павианов и макаков дают разницу 40% (критерий Фишера: $P=0.52$, $p>0.05$) в пользу гамадрилов между особями младшей группы и 45.7% (критерий Фишера: $P=0.22$, $p>0.05$) между обезьянами старшей группы. В итоге, очевидно, что разницу по активности между видами по возрастам задают преимущественно самцы: среди полуторагодовалых активнее павианы, а среди трехлетних – макаки.

При проведении гендерного анализа, суммируя результаты обеих возрастных групп, мы получаем, что между самцами павианов и макаков нет существенной разницы в активности приступания (9.2%; критерий Фишера: $P=0.68$, $p>0.05$). Так, павианов приступало 69.2% ($\sigma=0.46$, $s=0.12$), а макаков – 60% ($\sigma=0.49$, $s=0.15$). А вот разница между самками обоих видов составила 45% (критерий Фишера: $P=0.83$, $p>0.05$): павианов приступало 75% ($\sigma=0.43$, $s=0.12$), макаков 30% ($\sigma=0.46$, $s=0.14$). В итоге самки гамадрилов в общей массе активнее резусов, а самцы сходны по степени активности. Однако при проведении более деталь-

ного анализа в рамках исследуемых возрастов, исходя из представленных выше данных, разница между полуторагодовальными самцами и самками павианов гамадрилов составила 40% (критерий Фишера: $P=0.18$, $p>0.05$) в пользу самцов, а разница между трехлетними самцами и самками этого вида составила 42.8% (критерий Фишера: $P=0.27$, $p>0.05$), но в пользу самок. Разница между полуторагодовальными самцами и самками макаков резусов – 20% (критерий Фишера: $P=1$, $p>0.05$) в пользу самцов, разница между трехлетними – 40% (критерий Фишера: $P=0.52$, $p>0.05$) также в пользу самцов. В итоге, мы наблюдаем, что среди павианов гамадрилов младшей группы более активными являлись самцы, а среди старшей группы – самки. При этом у макаков резусов в обеих возрастных группах активнее оказались самцы.

При анализе результатов относительно успешности выполнения тестов были получены следующие данные (рис. 3).

При изучении павианов гамадрилов выявлено, что из 11 полуторагодовалых обезьян успешно справились с тестом только 2 ($\sigma=0.39$, $s=0.12$) (18.2%), из 14 трехлетних – так же 2 ($\sigma=0.35$, $s=0.09$) (14.3%), разница между возрастными группами составляет 3.9% (критерий Фишера: $P=1$, $p>0.05$). Процент верных решений среди самцов составляет 0% ($\sigma=0$, $s=0$) среди обеих возрастных групп. Среди самок процент успешных особей соответственно составил 40% ($\sigma=0.49$, $s=0.22$) у младшей группы и 28.6% ($\sigma=0.45$, $s=0.17$) у старшей группы, разница по особям женского пола – 12.4% (кри-

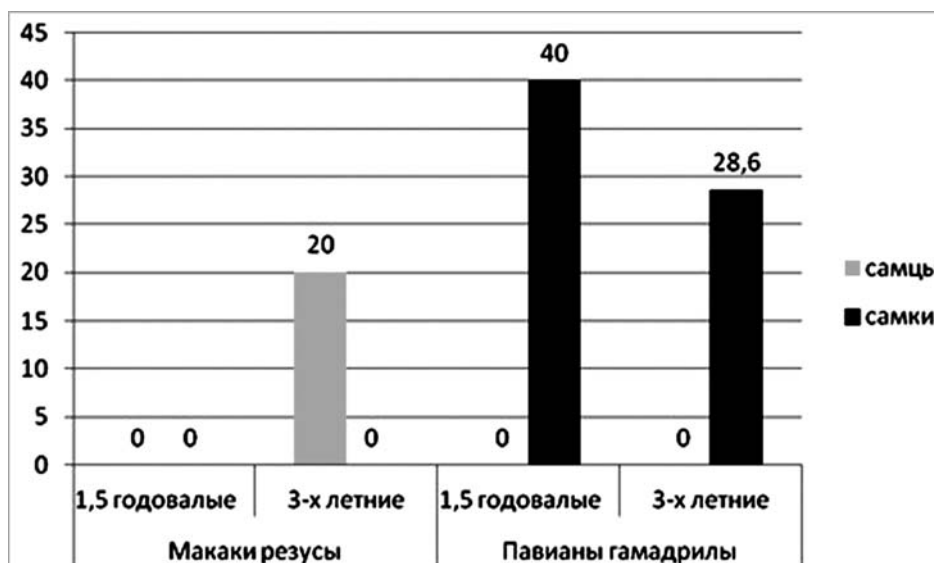


Рис. 3. Успешность выполнения заключительного этапа теста (выбора синей емкости)

терий Фишера: $P=1$, $p>0.05$). Таким образом, очевидно, что среди павианов гамадрилов справляются с данной задачей весьма незначительное количество испытуемых животных, причем исключительно женского пола, без достоверной зависимости от возраста.

При изучении макаков резусов показано, что из 10 особей младшего возраста не справилось с тестом ни одно животное, из 10 обезьян старшей группы верное решение дала только 1 ($\sigma=0.3$, $s=0.09$) (10%). Примечательно, что среди макаков резусов единственным успешным оказался самец, разница между возрастными группами среди самцов составила 20% (критерий Фишера: $P=1$, $p>0.05$).

Отдельного внимания требуют данные, полученные по животным, успешно решившим тест. Детальные результаты эксперимента по этим обезьянам отражены в табл. 1, из которой мы видим, что не все испытуемые особи действительно однозначно справились с поставленной задачей.

В первую очередь, сомнения вызывает самец макаков резус (№ 5). Это связано, пожалуй, с тем, что он все же единственный из 20 испытуемых выполнил задачу. Тем не менее, если рассмотреть ход эксперимента, то обнаруживается, что при формировании у него навыка наблюдается некоторая хаотичность выбора, которая, к слову, была свойственна большинству макаков приступавших к тесту. Однако с 5 по 10 предъявления заметен достаточно четко сформированный навык, что, однако, не помешало на финальном этапе сделать выбор «правильной» емкости.

Некоторое недоверие возникает при рассмотрении результатов павианов гамадрилов № 2 и № 3. Во-первых, на финальном этапе они вслед за выбором «правильной» емкости, проверяли «неправильную», во-вторых, замечен весьма хаотичный способ выбора в процессе эксперимента. Третья самка в 50% случаев выбирала сначала «В», а затем проверяла «А» (-/+), вследствие чего мог выработаться соответствующий рефлекс, давший в итоге верное решение. Это ставит под сомнение успешность формирования навыка и весь процесс решения теста. Обезьяны № 1 и № 4 вызывают наибольшее доверие. Как видно из таблицы, первая самка в 8 случаях из 10 вслед за «правильной» емкостью проверяла «неправильную», однако, в конце теста осуществила верное действие. Четвертая обезьяна показала самый лучший результат, без сомнений осуществляя свой выбор.

Обсуждение

В первую очередь необходимо обсудить столь существенную разницу в активности животных, которая наблюдается не только между видами, но и между самцами и самками разных возрастов в пределах вида. Отметим, что здесь и далее под активностью мы подразумеваем не столько поведение животных в клетке, сколько исследовательскую деятельность по отношению к экспериментальной установке. Исходя из результатов, оче-

Таблица 1. Результаты эксперимента успешных животных

№	Вид	Пол	Возраст	Предъявление приманки в емкости «А» (красной)										Предъявление приманки в емкости «В» (синей)
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	<i>P. hamadryas</i>	ж	1.5	+/-	+/-	-/+	+/-	+/-	+/-	+/-	+	+/-	+/-	+
2	<i>P. hamadryas</i>	ж	1.5	+	+	-/+	+	+	-	-	+/-	+	+	+/-
3	<i>P. hamadryas</i>	ж	3	О	+	-/+	-/+	-/+	-/+	-/+	+	+	+	+/-
4	<i>P. hamadryas</i>	ж	3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	<i>M. mulatta</i>	м	3	+/-	+	-/+	-	+	+	+/-	+	+	+	+

Примечание. «О» – отказ от выбора; «+» – верный выбор; «-» – неверный выбор; «+/-» – верный выбор с последующей проверкой неверной емкости; «-/+» – неверный выбор с последующей проверкой верной емкости

видно существенное преобладание павианов гамадрилов над макаками резусами по степени активности при решении задач. Причем «отказы» от решения павианов и макаков, проявлялись качественно по-разному. Резусы в случае нежелания решать тест вели себя либо депрессивно (сидели практически неподвижно, в некоторых случаях даже засыпали), либо агрессивно (один самец начинал биться об стенки клетки), тогда как гамадрилы в аналогичной ситуации просто спокойно сидели или перемещались по клетке, игнорируя экспериментальную установку. У отдельных особей макаков резусов мы наблюдали достаточно длительный отказ от приманки, причем чаще всего это случилось с животными младшей группы.

Вызывает интерес заметный контраст в активности у самцов и самок разных возрастов. Причем, если у павианов гамадрилов среди самцов наблюдался заметный спад активности, то у макаков резусов активность самцов с возрастом увеличивалась. Активность самок обоих видов по большому счету практически не менялась, хотя имеет место некоторый подъем у особей старшей группы каждого вида. Можно предположить, что в период от полутора до трех лет в организме испытуемых нами животных происходят существенные физиологические изменения, влияющие на психику и поведение. Когнитивные исследования в сфере гендерных особенностей, указывают на существование изменений, связанных с возрастом, как у обезьян, так и у людей [Overman et al., 1996; Overman, 2004], однако большинство работ посвящено изучению различий между молодыми и пожилыми особями [Lacreuse et al., 1999, 2005; Moore et al., 2005; Kubo et al., 2006]. Данные по возрастной физиологии указывают на то, что исследуемые нами возрастные категории тесно связаны с периодом полового созревания, которое у самцов гамадрилов завершается к 4–5 годам, у самок в 3–4 года, у самцов резусов завершается

3–4 годам, у самок в 2.5–3.5 года [Лапин с соавт., 1963; Sigg et al., 1982].

Таким образом, исследуемые нами трехлетние самцы павианов гамадрилов и полугодовалые самцы и самки макаков резусов, в некоторой степени находятся на границе начала пубертатного периода и характеризуются наименьшей активностью. В то же время более активные полугодовалые самцы павианов еще не вступили в пубертат, а трехлетние самцы макаков также как и трехлетние самки гамадрилов попадают в верхние границы пубертатного периода. То есть, если допустить, что активность при решении задач действительно связана со сроками полового созревания, то начало пубертата наиболее негативно сказывается на активности исследуемых видов. Однако есть некоторые неувязки, нарушающие данное предположение, если старшие павианы демонстрировали свое нежелание выполнять задачу весьма сходным способом – просто сидя на месте и периодически меняя позу, то отказы от решения у некоторых резусов были связаны либо с подавленностью, либо с агрессией, причем как у самцов, так и у самок.

При объяснении возрастных различий в активности самцов макаков и павианов необходимо также учитывать различия в темпах их когнитивного развития, связанные с условиями и темпами протекания социального созревания. У матриликальных макаков резусов взросление самцов связано с резким возрастанием предъявляемых к ним требований. Если полугодовалые самцы макаков резусов являются частью нательной группы и вместе с детенышами спокойно живут под защитой других членов группы и иерархического статуса своей матери, то в 3–4-летнем возрасте для них наступает очень сложный период жизни. В этом возрасте они с высокой вероятностью покидают нательную группу, после чего присоединяются либо к группе самцов холостяков, либо к

другой семейной группе. Понятно, что на этом этапе возможность выживания и жизненного успеха в значительной степени зависит от их индивидуальных способностей справиться с встающими перед ними трудностями, связанными со сменой группы и социальной обстановки.

В отличие от макаков резусов, у патрилокальных павианов гамадрилов социальное развитие самцов происходит постепенно, в более медленном темпе и не связано с катастрофическими изменениями социальной среды. На протяжении всей жизни самцы остаются в предсказуемых условиях родной группы. Вплоть до 4-летнего возраста, они входят в состав когорты подростков и находятся под защитой всего стада, обеспечивающего им эффективную защиту от возможных опасностей. До достижения половой зрелости молодые самцы павианов гамадрилов не имеют никаких иерархических претензий и не отличаются в своем социальном статусе от других подростков и самок. Наиболее сложным этапом в жизни самцов павианов гамадрилов является период социального созревания, который начинается после достижения ими половой зрелости. В течение этого периода, который растягивается на 4–6 лет, самцы приобретают иерархический статус, соответствующий статусу взрослого самца, вместе с возможностью сформировать собственный гарем. При этом успех каждого самца определяется не столько его собственными способностями и физической силой, но в значительной степени зависит от поддержки отца и братьев.

Сравнение темпов и сроков социального созревания самцов макаков и павианов позволяет предположить существование различий в их «когнитивном возрасте», проявляющихся в опережении 3-летними самцами макаков самцов павианов такого же возраста. Особенности социального созревания обезьян разных видов, возможно, в некоторой степени оказали влияние и на успешность решения задачи. Напомним, что с задачей справился один самец резус и четыре самки гамадрила. Связанная с полом особей неравнозначность в решении теста может быть обусловлена существующими различиями в социальных ролях самцов и самок, как у макаков резусов, так и у павианов гамадрилов. Социальное созревание самок павианов гамадрилов значительно опережает по срокам социальное созревание самцов. С 2–3-летнего возраста молодые самки являются объектом «ухаживаний» самцов холостяков, которые формируют с ними временные связи, так называемые, «первичные единицы». К 4-летнему возрасту, к моменту полового созревания, самки обычно уже находятся в гаремах самцов,

где оказываются в окружении других, чаще всего, неродственных самок. В этих условиях самки у павианов гамадрилов не могут рассчитывать на поддержку родственников. В итоге, вероятность жизненного успеха самок павианов зависит почти исключительно от их собственных физических и психических особенностей. Они находятся в конкуренции с другими самками гарема за ресурсы среды и за внимание самца. Строгая иерархия требует от самок павианов гамадрилов необходимость непрерывно контролировать свое поведение. Особенно четко это прослеживается на кормовой площадке, где в первую очередь пищу получает самец – лидер группы, затем самки, последовательно, в зависимости от ранга и качества отношений с самцом. Сложнее всех приходится низкоранговым животным, которым требуется значительный запас терпения и гибкости, чтобы противостоять соблазну взять корм раньше особи более высокого ранга. В отличие от самок павианов гамадрилов, самки макаков резусов в значительной степени зависят от поддержки родственников, более того самки резусов испытывают меньшие трудности при борьбе за место в иерархии стада, чем самцы [Vandenbergh, 1967]. Между самками макаков резусов, конечно, тоже наблюдается конкуренция, однако она выражена в меньшей степени, так как их статус и успешность сильно зависят от степени родства с высокоранговыми самками.

Вместе с тем не следует забывать, что весьма небольшое количество животных в нашем эксперименте справилось с поставленной задачей. И только в отношении двух самок павианов гамадрилов, практически отсутствуют сомнения в их успешности. Мы предполагаем несколько причин столь малого процента животных, решивших тест. Первое – это неспособность преодоления сформированного моторного навыка. Данная версия находит подтверждение в работах некоторых исследователей. Так, например, эксперименты по обучению манипулированию орудием, проводимые на павианах гамадрилах при попытке применения навыка в новых условиях, завершались бессмысленными и нелепыми движениями [Рушкевич, 1950; Дембовский, 1963]. Весьма стойкую приверженность к ранее сформированным навыкам, по словам Ладыгиной-Котс [Ладыгина-Котс, 1959], проявляют шимпанзе. В нашем исследовании мы наблюдали трехлетнюю самку гамадрила, которая после вскрытия той емкости, на которую выработан навык (красная), без задержки взяла емкость с приманкой (синяя), а при повторном предъявлении сразу взяла «правильную» емкость (синяя). Что наблюдается в действиях этой особи –

неспособность проявить волю и сломать нарабатанный навык, несмотря на понимание расположения корма или хаотичный, случайный выбор? Следует добавить, что такого элемента, как проверка второй емкости, у данной обезьяны в течение обучения, не наблюдалось.

Вторая причина, по которой животные могли неверно решать задачу – не видение того, где экспериментатор расположил приманку. Однако данный факт опровергает достаточно длительная демонстрация расположения корма, сопровождающаяся множественными манипуляциями экспериментатора. Кроме того, исследования показывают, что животным не всегда обязательно видеть, где расположена приманка, достаточно указать на нужный объект, и здесь речь идет не только о приматах [Peignot, Anderson, 1999; Vick, Anderson, 2000; Neiworth et al., 2002; Byrmit, 2004; Burkart, Heschl, 2006], но и дельфинах (*Tursiops truncatus*) [Tschudin et al., 2001; Pack, Herman, 2004], лошадях (*Equus caballus*) [Maros et al., 2008] и даже собаках (*Canis familiaris*) [Agnetta et al., 2000; Erdxhegyi et al., 2007].

Третьей причиной является неспособность обезьян данных возрастных групп к решению данного теста. В этом случае, подтвердить или опровергнуть данное утверждение можно только в дальнейших исследованиях. И все же у павианов гамадрилов в обеих возрастных категориях присутствовали успешные особи, а у резусов отсутствие решающих младшей группы животных может быть оправдано высоким процентом «отказов».

Четвертая причина, в большей степени, касается макаков резусов и связана с демонстрируемым ими в течение эксперимента характером поведения. Более 50% отказов от решения, естественно, не могли не отразиться на проценте успешных решений. Резусы в отличие от гамадрилов, очевидно, нуждаются в более длительном привыкании к новым условиям. Несмотря на их гибкость и широкое применение в лабораториях, исследователи указывают, что они весьма болезненно переносят отлов из родных групп и транспортировку [Лапин с соавт., 1987]. Наряду с этим макаки резусы характеризуются выраженной агрессивностью, что также негативно сказывалось на решении задач. Те немногие особи, которые приступали к решению задач, действовали импульсивно, разбрасывая емкости с приманкой. Наблюдается практически абсолютное отсутствие концентрации, так можно сказать про этих животных, что резко отличает их от аккуратной и методично действующих павианов гамадрилов.

Заключение

В целом, можно сформулировать следующие выводы. При решении теста на способность к сознательному выбору, павианы гамадрилы продемонстрировали более высокую активность, чем макаки резусы, что является весьма важной характеристикой, так как исследовательская активность в немалой степени обуславливает эволюционную успешность вида. Контраст в активности между видами, очевидно, связан с различным характером поведения этих видов, а также в разной степени способности к адаптации в новых условиях. Факт различия в активности самцов разных возрастов, как у макаков резусов, так и у павианов гамадрилов вызывает интерес и в дальнейшем может служить отдельной темой для рассмотрения.

Способность к решению данной задачи также неодинаково проявилась среди испытуемых животных. В итоге, малый процент животных справился с задачей. Среди павианов это исключительно самки, по две особи в каждой возрастной группе, среди макаков резусов – это один самец из старшей группы. Межвидовые и гендерные различия в успешности могут быть связаны с особенностями социальной организации исследуемых видов. В частности, они могут являться следствием более низкой пластичности макаков резусов по отношению к экспериментальным условиям.

Библиография

- Аникаев А.Е., Чалян В.Г., Мейшвили Н.В. Исследование развития общего интеллекта у макаков резусов // Материалы II междунар. конф. «Фундаментальные и прикладные аспекты медицинской приматологии». Сочи, 2011.
- Дарвин Ч. Выражение эмоций у человека и животных. СПб.: Питер, 2001.
- Дембовский Я. Психология обезьян. М.: Изд-во иностранной литературы, 1963. 329 с.
- Зорина З.А., Смирнова А.А. О чем рассказали «говорящие» обезьяны: Способны ли высшие животные оперировать символами? М.: Языки славянских культур, 2006. 424 с.
- Ладыгина-Котс Н.Н. Конструктивная и орудийная деятельность высших обезьян (шимпанзе). Л.: АН СССР, 1959. 372 с.
- Лапин Б.А., Джикитзе Э.К., Фридман Э.П. Руководство по медицинской приматологии. Академия медицинских наук СССР. М.: Медицина, 1987.
- Лапин Б.А., Норкина Л.Н., Черкович Г.М., Яковлева Л.А., Куксова М.И., Алексеева Л.В., Фуфачева А.А., Старцев В.Г. Обезьяна – объект медицинских и биологических экспериментов. Академия медицинских наук СССР. Сухуми, 1963.

- Мак-Фарленд Д. Поведение животных // Психобиология, этология и эволюция. М., 1988.
- Резникова Ж.И. Интеллект и язык: Животные и человек в зеркале экспериментов. М.: Наука, 2000.
- Рушкевич Е.А. О двигательных навыках у низших обезьян // Исследование высшей нервной деятельности в естественном эксперименте. Киев: Госмедиздат УССР, 1950.
- Тух Н.А. Предыстория общества. Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1970.
- Фирсов Л.А., Чижиков А.М. Эволюция интеллекта (присущ ли разум животным?). СПб.: Астер-Х, 2004.
- Agnetta B., Hare B., Tomasello M. Cues to food location that domestic dogs (*Canis familiaris*) of different ages do and do not use // *Anim. Cogn.*, 2000. N 3(2). P. 107–112.
- Alexander R.D. Evolution of the human psyche // *Human Social Evolution: The Foundational Works of Richard D. Alexander*, 2013. P. 244.
- Altmann S.A. A field study of the sociobiology of rhesus monkeys, *macaca mulatta** // *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 1962. Vol. 102. N 2. P. 338–435.
- Altmann S.A. Baboons, space, time, and energy // *Am. Zoologist*, 1974. Vol. 14. N. 1. P. 221–248.
- Anderson J.R. Responses to mirror image stimulation and assessment of self-recognition in mirror-and peer-reared stump-tail macaques // *Quart. J. Exp. Psychol.*, 1983. Vol. 35. N 3. P. 201–212.
- Bailey D.H., Geary D.C. Hominid brain evolution // *Human Nature*, 2009. Vol. 20. N 1. P. 67–79.
- Banerjee K. et al. General intelligence in another primate: individual differences across cognitive task performance in a New World monkey (*Saguinus oedipus*). *PLoS One*, 2009. N 4(6). e5883.
- Barrett L., Henzi P., Dunbar R. Primate cognition: from “what now?” to “what if?” // *Trends in Cognitive Science*, 2003. Vol. 7. N. 11. P. 494–497.
- Barton R.A. Neocortex size and behavioural ecology in primates // *Proc. Royal Soc. London. Ser. B: Biol. Sci.*, 1996. Vol. 263. N. 1367. P. 173–177.
- Barton R.A., Purvis A., Harvey P.H. Evolutionary radiation of visual and olfactory brain systems in primates, bats and insectivores // *Phil. Trans. R. Soc. B: Biol. Sci.*, 1995. Vol. 348. N 1326. P. 381–392.
- Bennett B.T., Abe C.R., Henrickson R. Nonhuman primates in biomedical research: diseases. Access Online via Elsevier, 1998.
- Beran M.J. et al. Rhesus macaques (*Macaca mulatta*) monitor uncertainty during numerosity judgments // *J. Experimental Psychol.: Anim. Behav. Processes*, 2006. Vol. 32. N 2. P. 111.
- Bernstein I.S., Mason W.A. Activity patterns of rhesus monkeys in a social group // *Anim. Behav.*, 1963a. Vol. 11. N 4. P. 455–460.
- Bernstein I.S., Mason W.A. Group formation by rhesus monkeys // *Anim. Behav.*, 1963b. Vol. 11. N 1. P. 28–31.
- Beshkar M. Animal consciousness // *J. Consciousness Studies*, 2008. Vol. 15. N 3. P. 5–33.
- Bourgeois J.P., Goldman-Rakic P.S., Rakic P. Synaptogenesis in the prefrontal cortex of rhesus monkeys // *Cerebral Cortex*, 1994. Vol. 4. N 1. P. 78–96.
- Bronikowski A.M. et al. The aging baboon: comparative demography in a non-human primate // *Proc. Natl Acad. Sci. USA*, 2002. Vol. 99. N. 14. P. 9591–9595.
- Burkart J., Heschl A. Geometrical gaze following in common marmosets (*Callithrix jacchus*) // *J. Comp. Psychol.*, 2006. Vol. 120. N 2. P. 120.
- Butovskaya M.L., Chalyan V.G., Meishvili N.V. Reconciliation in *Hamadryas Baboons* (*Papio hamadryas*): Testing the Relationship Quality Hypothesis // *Neurosc. and Behav. Physiol.*, 2013. Vol. 43. N 4. P. 492–496.
- Byrne R.W. Evolution of primate cognition // *Cognitive Science*, 2000. Vol. 24. N 3. P. 543–570.
- Byrmit J.T. Nonenculturated orangutans' (*Pongo pygmaeus*) use of experimenter-given manual and facial cues in an object-choice task // *J. Comp. Psychol.*, 2004. Vol. 118. N 3. P. 309.
- Chalyan V.G., Meishvili N.V. Hierarchical relationships in free-ranging hamadryas baboon males // *Baltic. J. Lab. Anim. Sci.*, 2001. N 11. 74–80.
- Chalyan V.G., Meishvili N.V. Study of social structure in free-ranging hamadryas baboons // *Anthropologie*, 2003. Vol. XLI. N 1–2. P. 25–30.
- Comuzzie A.G. et al. The baboon as a nonhuman primate model for the study of the genetics of obesity // *Obesity Research*, 2003. Vol. 11. N 1. P. 75–80.
- Connor R.C. Dolphin social intelligence: complex alliance relationships in bottlenose dolphins and a consideration of selective environments for extreme brain size evolution in mammals // *Phil. Trans. R. Soc. B: Biol. Sci.*, 2007. Vol. 362. N 1480. P. 587–602.
- Cox L.A. et al. A second-generation genetic linkage map of the baboon (*Papio hamadryas*) genome // *Genomics*, 2006. Vol. 88. N 3. P. 274–281.
- Crook J.H. Social organization and the environment: Aspects of contemporary social ethology // *Anim. Behav.*, 1970. Vol. 18. P. 197–209.
- Diamond A. The Development and Neural Bases of Memory Functions as Indexed by the AB and Delayed Response Tasks in Human Infants and Infant Monkeys // *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 1990. Vol. 608. N 1. P. 267–317.
- Diamond A., Goldman-Rakic P.S. Comparison of human infants and rhesus monkeys on Piaget's AB task: Evidence for dependence on dorsolateral prefrontal cortex // *Exp. Brain Res.*, 1989. Vol. 74. N 1. P. 24–40.
- Diamond A., Zola-Morgan S., Squire L.R. Successful performance by monkeys with lesions of the hippocampal formation on AB and object retrieval, two tasks that mark developmental changes in human infants // *Behav. Neurosci.*, 1989, Vol. 103. N 3. P. 526.
- Dunbar R.I.M., Bever J. Neocortex size predicts group size in carnivores and some insectivores // *Ethology*, 1998. Vol. 104. N 8. P. 695–708.
- Dunbar R.I.M., Shultz S. Evolution in the social brain // *Science*, 2007. Vol. 317. N 5843. P. 1344–1347.
- Eisenberg J.F., Muckenhirn N.A., Rundran R. The relation between ecology a social structure in primates // *Science*, 1972. Vol. 176. N 4037. P. 863–874.
- Erdőhegyi Á et al. Dog-logic: inferential reasoning in a two-way choice task and its restricted use // *Anim. Behav.*, 2007. Vol. 74. N 4. P. 725737.
- Flinn M.V., Geary D.C., Ward C.V. Ecological dominance, social competition, and coalitionary arms races: Why humans evolved extraordinary intelligence // *Evolution and Human Behavior*, 2005. Vol. 26. N 1. P. 10–46.

- Gallup G.G. Absence of self-recognition in a monkey (*Macaca fascicularis*) following prolonged exposure to a mirror // *Developmental Psychobiology*, 1977. Vol. 10. N 3. P. 281–284.
- Gallup G.G. Chimpanzees: self-recognition // *Science*, 1970. Vol. 167. N 3914. P. 86–87.
- Gallup G.G. Self-awareness and the emergence of mind in primates // *Am. J. Primatol.*, 1982. Vol. 2. N 3. P. 237–248.
- Gallup Jr G.G., Wallnau L.B., Suarez S.D. Failure to find self-recognition in mother-infant and infant-infant rhesus monkey pairs // *Folia Primatol.*, 1980. Vol. 33. N 3. P. 210–219.
- Gardner B.T., Gardner R.A. Signs of intelligence in cross-fostered chimpanzees // *Phil. Trans. R. Soc. B: Biol. Sci.*, 1985. Vol. 308. N 1135. P. 159–176.
- Hampton R.R. Rhesus monkeys know when they remember // *Proc. Natl Acad. Sci. USA*, 2001. Vol. 98. N 9. P. 5359–5362.
- Hampton R.R., Hampstead B.M., Murray E.A. Rhesus monkeys (*Macaca mulatta*) demonstrate robust memory for what and where, but not when, in an open-field test of memory // *Learning and Motivation*, 2005. Vol. 36. N 2. P. 245–259.
- Hampton R.R., Zivin A., Murray E.A. Rhesus monkeys (*Macaca mulatta*) discriminate between knowing and not knowing and collect information as needed before acting // *Anim. Cogn.*, 2004. Vol. 7. N 4. P. 239–246.
- Herman L.M. Cognition and language competencies of bottlenosed dolphins // *Dolphin cognition and behavior: A comparative approach*, 1986. P. 221–252.
- Herndon J.G. et al. Patterns of cognitive decline in aged rhesus monkeys // *Behav. Brain Res.*, 1997. Vol. 87. N 1. P. 25–34.
- Humphrey N.K. The social function of intellect // *Growing Points in Ethology*, 1976. P. 303–317.
- Johnsen D.O., Johnson D.K., Whitney Jr R.A. History of the use of nonhuman primates in biomedical research // *Nonhuman Primates in Biomedical Research (Second Edition)*, 2012. P. 133.
- Kirkwood J.K., Hubrecht R. Animal consciousness, cognition and welfare // *Anim. Welf.*, 2001. Vol. 10. N 1. P. 5–17.
- Kubo N., Kato A., Nakamura K. Deterioration of planning ability with age in Japanese monkeys (*Macaca fuscata*) // *J. Comp. Psychol.*, 2006. Vol. 20. N 4. P. 449.
- Kudo H., Dunbar R.I.M. Neocortex size and social network size in primates // *Anim. Behav.*, 2001. Vol. 62. N 4. P. 711–722.
- Kummer H. et al. Differences in social behavior between Ethiopian and Arabian hamadryas baboons // *Folia Primatol.*, 1985. Vol. 45. N 1. P. 1–8.
- Kummer H. Social organization of hamadryas baboons. Chicago: University of Chicago Press, 1968.
- Kummer H., Kurt F. A comparison of social behavior in captive and wild hamadryas baboons // *The Baboon in Medical Research*, 1965. P. 65–80.
- Lacreuse A., Herndon J.G., Killiany R.J., Rosene D.L., Moss M.B. Spatial cognition in rhesus monkeys: male superiority declines with age // *Hormones and Behav.*, 1999. Vol. 36. N 1. P. 70–76.
- Lacreuse A. et al. Sex, age, and training modulate spatial memory in the rhesus monkey (*Macaca mulatta*) // *Behav. Neurosci.*, 2005. Vol. 119. N 1. P. 118.
- Lacreuse A., Wilson M.E., Herndon J.G. Estradiol, but not raloxifene, improves aspects of spatial working memory in aged ovariectomized rhesus monkeys // *Neurobiology of Aging*, 2002. Vol. 23. N 4. P. 589–600.
- Lambe E.K., Krimer L.S., Goldman-Rakic P.S. Differential postnatal development of catecholamine and serotonin inputs to identified neurons in prefrontal cortex of rhesus monkey // *J. Neurosci.*, 2000. Vol. 20. N 23. P. 8780–8787.
- Ledbetter D.H., Basen J.A. Failure to demonstrate self-recognition in gorillas // *Am. J. Primatol.*, 1982. Vol. 2. N 3. P. 307–310.
- Lehmann J., Dunbar R.I.M. Network cohesion, group size and neocortex size in female-bonded Old World primates // *Proc. R. Soc. B: Biol. Sci.*, 2009. Vol. 276. N 1677. P. 4417–4422.
- Lovejoy C.O. The origin of Man // *Science*, 1981. Vol. 211. P. 341–350.
- Marino L., Reiss D., Gallup Jr G.G. Mirror self-recognition in bottlenose dolphins: Implications for comparative investigations of highly dissimilar species. Cambridge University Press., 1994.
- Maros K., Gácsi M., Miklósi Á. Comprehension of human pointing gestures in horses (*Equus caballus*) // *Anim. Cogn.*, 2008. Vol. 11. N 3. P. 457–466.
- Mason W.A. The effects of social restriction on the behavior of rhesus monkeys: I. Free social behavior // *J. Comp. Physiol. Psychol.*, 1960. Vol. 53. N 6. P. 582.
- Mason W.A. The effects of social restriction on the behavior of rhesus monkeys: II. Tests of gregariousness // *J. Comp. Physiol. Psychol.*, 1961 a. Vol. 54. N 3. P. 287.
- Mason W.A. The effects of social restriction on the behavior of rhesus monkeys: III. Dominance tests // *J. Comp. Physiol. Psychol.*, 1961 b. Vol. 54. N 6. P. 694.
- Mason W.A., Green P.C. The effects of social restriction on the behavior of rhesus monkeys: IV. Responses to a novel environment and to an alien species // *J. Comp. Physiol. Psychol.*, 1962. Vol. 55. N 3. P. 363.
- Mather J.A. Cephalopod consciousness: behavioural evidence // *Consciousness and Cognition*, 2008. Vol. 17. N 1. P. 37–48.
- Mathieu M. et al. Piagetian object-permanence in *Cebus capucinus*, *Lagothrica flavicauda* and *Pan troglodytes* // *Anim. Behav.*, 1976. Vol. 24. N 3. P. 585–588.
- Matsuzawa T. Primate foundations of human intelligence: a view of tool use in nonhuman primates and fossil hominids // *Springer Japan*, 2001. P. 3–25.
- Mendl M., Paul E.S. Consciousness, emotion and animal welfare: Insights from cognitive science // *Anim. Welf.*, 2004. Vol. 13. N 1. P. 17–25.
- Miles H.L. Language and the orangutan: the old «person» of the forest // *The great ape project 1993*. P. 42–57.
- Moore T.L. et al. Cognitive impairment in aged rhesus monkeys associated with monoamine receptors in the prefrontal cortex // *Behav. Brain Res.*, 2005. Vol. 160. N 2. P. 208–221.
- Neiwirth J.J. et al. Use of experimenter-given cues in visual co-orienting and in an object-choice task by a New World monkey species, Cotton Top Tamarins (*Saguinus oedipus*) // *J. Comp. Psychol.*, 2002. Vol. 116. N 1. P. 3.
- Overman W.H. Sex differences in early childhood, adolescence, and adulthood on cognitive tasks that rely on orbital prefrontal cortex // *Brain and Cognition*, 2004. Vol. 55. N 1. P. 134–147.
- Overman W.H., Bachevalier J., Schuhmann E., Ryan P. Cognitive gender differences in very young children parallel biologically based cognitive gender differences in monkeys // *Behav. Neurosci.*, 1996. Vol. 110. N 4. P. 673–684.

- Pack A.A., Herman L.M. Bottlenosed dolphins (*Tursiops truncatus*) comprehend the referent of both static and dynamic human gazing and pointing in an object-choice task // J. Comp. Psychol., 2004. Vol. 118. N 2. P. 160.
- Patterson F.G.P., Cohn R.H. 17 Self-recognition and self-awareness in lowland gorillas // Self-awareness in animals and humans: Developmental perspectives, 2006.
- Patterson F.G.P., Gordon W. Twenty-seven years of Project Koko and Michael // All apes great and small, 2002. P. 165–176.
- Peignot P., Anderson J.R. Use of experimenter-given manual and facial cues by gorillas (*Gorilla gorilla*) in an object-choice task // J. Comp. Psychol., 1999. Vol. 113. N 3. P. 253.
- Pepperberg I.M. et al. Mirror use by African Grey parrots (*Psittacus erithacus*) // J. Comp. Psychol., 1995. Vol. 109. N 2. P. 182.
- Pepperberg I.M., Pepperberg I.M. The Alex studies: cognitive and communicative abilities of grey parrots. Harvard University Press, 2009.
- Pfefferle D., Fischer J. Sounds and size: identification of acoustic variables that reflect body size in hamadryas baboons (*Papio hamadryas*) // Anim. Behav., 2006. Vol. 72. N 1. P. 43–51.
- Piaget J. The essential piaget. Basic Books (AZ), 1977.
- Plotnik J.M., De Waal F.B.M., Reiss D. Self-recognition in an Asian elephant // Proc. Natl Acad. Sci. USA, 2006. Vol. 103. N 45. P. 17053–17057.
- Povinelli D.J. et al. Self-recognition in chimpanzees (*Pan troglodytes*): Distribution, ontogeny, and patterns of emergence // J. Comp. Psychol., 1993. Vol. 107. N 4. P. 347.
- Povinelli D.J. Reconstructing the evolution of mind // Am. Psychologist, 1993. Vol. 48. N 5. P. 493.
- Povinelli D.J., Nelson K.E., Boysen S.T. Inferences about guessing and knowing by chimpanzees (*Pan troglodytes*) // J. Comp. Psychol., 1990. Vol. 104. N 3. P. 203.
- Povinelli D.J., Vonk J. We don't need a microscope to explore the chimpanzee's mind // Mind & Language, 2004. Vol. 19. N 1. P. 1–28.
- Powell J.L. et al. Orbital prefrontal cortex volume correlates with social cognitive competence // Neuropsychology, 2010. Vol. 48. N 12. P. 3554–3562.
- Premack A.J., Premack D. Teaching language to an ape. WH Freeman, 1972.
- Premack D., Woodruff G. Does the chimpanzee have a theory of mind? // Behav. and Brain Sci., 1978. Vol. 1. N 4. P. 515–526.
- Prior H., Schwarz A., Güntürkün O. Mirror-induced behavior in the magpie (*Pica pica*): evidence of self-recognition // PLoS biology, 2008. Vol. 6. N 8: e202.
- Rapp P.R., Morrison J.H., Roberts J.A. Cyclic estrogen replacement improves cognitive function in aged ovariectomized rhesus monkeys // J. Neurosci., 2003. Vol. 23. N 13. P. 5708–5714.
- Reiss D., Marino L. Mirror self-recognition in the bottlenose dolphin: A case of cognitive convergence // Proc. Natl Acad. Sci. USA, 2001. Vol. 98. N 10. P. 5937–5942.
- Rogers J. et al. A Genetic Linkage Map of the Baboon (*Papio hamadryas*) Genome Based on Human Microsatellite Polymorphisms // Genomics, 2000. Vol. 67. N 3. P. 237–247.
- Rumbaugh D.M., Gill T.V., von Glasersfeld E.C. Reading and sentence completion by a chimpanzee (*Pan*) // Science, 1973. Vol. 182. N 4113. P. 731–733.
- Sanchez M. et al. Differential rearing affects corpus callosum size and cognitive function of rhesus monkeys // Brain Research, 1998. Vol. 812. N 1. P. 38–49.
- Savage-Rumbaugh E.S. et al. Language comprehension in ape and child // Monographs of the Society for Research in Child Development, 1993. 252 p.
- Schaller G.E. The mountain gorilla: Ecology and behavior, 1963.
- Schapiro S.J. et al. Effects of social and inanimate enrichment on the behavior of yearling rhesus monkeys // Am. J. Primatol., 1996. Vol. 40. N 3. P. 247–260.
- Seth A.K., Baars B.J., Edelman D.B. Criteria for consciousness in humans and other mammals // Consciousness and Cogn., 2005. Vol. 14. N 1. P. 119–139.
- Shields W.E., Smith J.D., Washburn D.A. Uncertain responses by humans and Rhesus monkeys (*Macaca mulatta*) in a psychophysical same-different task // J. Exp. Psychol.: General, 1997. Vol. 126. N 2. P. 147.
- Sigg H. et al. Life history of hamadryas baboons: physical development, infant mortality, reproductive parameters and family relationships // Primates, 1982. Vol. 23. N 4. P. 473–487.
- Southwick C.H. An experimental study of intragroup agonistic behavior in rhesus monkeys (*Macaca mulatta*) // Behav., 1967. P. 182–209.
- Struhsaker T.T. Correlates of ecology and social organization among African cercopithecines // Folia Primatol., 1969. Vol. 11. N 1–2. P. 80–118.
- Swedell L. Ranging behavior, group size and behavioral flexibility in Ethiopian hamadryas baboons (*Papio hamadryas hamadryas*) // Folia Primatol., 2002. Vol. 73. N (2-3). P. 95–103.
- Swedell L. Two takeovers in wild hamadryas baboons // Folia Primatol., 2000. Vol. 71. N 3. P. 169–172.
- Tomasello M. Primate cognition: introduction to the issue // Cognitive Science., 2000. Vol. 24. N 3. P. 351–361.
- Tomasello M. The cultural origins of human cognition. Harvard University Press, 2009.
- Tomasello M., Call J. Primate cognition. Oxford University Press, 1997.
- Tschudin A. et al. Comprehension of signs by dolphins (*Tursiops truncatus*) // J. Comp. Psychol., 2001. Vol. 115. N 1. P. 100.
- Vandenbergh J.G. The development of social structure in free-ranging rhesus monkeys // Behav., 1967. P. 179–194.
- Vick S.J., Anderson J.R. Learning and limits of use of eye gaze by capuchin monkeys (*Cebus apella*) in an object-choice task // J. Comp. Psychol., 2000. Vol. 114. N 2. P. 200.
- Walker R. et al. Evolution of brain size and juvenile periods in primates // J. Hum. Evol., 2006. Vol. 51. N 5. P. 480–489.
- Washburn D.A., Smith J.D., Shields W.E. Rhesus monkeys (*Macaca mulatta*) immediately generalize the uncertain response // J. Experimental Psychol.: Animal Behav. Processes, 2006. Vol. 32. N 2. P. 185.
- Wolfe-Coote S. The laboratory primate. Access Online via Elsevier, 2005.

Контактная информация:

Аникаев Алексей Евгеньевич: e-mail: mg_anykey@mail.ru;
 Чалян Валерий Гургенович: e-mail: vg_chalyan@mail.ru;
 Мейшвили Натела Владимировна: e-mail: natela_prim@list.ru.

A COMPARATIVE STUDY OF ABILITY TO CONSCIOUS CHOICE IN RHESUS MONKEYS (*MACACA MULATTA*) AND BABOONS HAMADRYAS (*PAPIO HAMADRYAS*)

A.E. Anikaev, V.G. Chalyan, N.V. Meyshvili

Establishment of Medical Sciences Institute of Medical Primatology RAMS, Sochi, Russia

The availability of consciousness in animals has been for many years does not leave the minds of scientists somehow related to this problem. The solution to this problem would primarily deal with the evolution of the mental function and development during its anthropogenesis. Also clearly confirmed the fact of consciousness in animals will require a revision of measures for their use and conservation.

But until now, researchers have not agreed on the availability of consciousness, nor regarding the methods that should be used to define it. Some scientists are inclined to admit the existence of an elementary consciousness even of invertebrate animals. In General, however, research is conducted on highly organized animals. The most common are those based on self-recognition, «theory of mind», and language learning intermediary.

The most popular object of study is mainly monkeys and higher. And rightly so, because the use of modern primate species as models of ancestral forms gradually gives you the opportunity not only to thoroughly understand the mechanism of the human mind, but also allows us to analyze the development of this function at different stages of evolution and anthropogenesis order as a whole. Today, the development of mental functions primates increasingly associated with increased intra-group competition, manifested primarily in relation to social skills, and the complication caused by environmental conditions. In view of this it is interesting to compare primates characterized by different social structure. For this reason, this work is devoted to comparison of rhesus monkeys and papio hamadryas. Each of these is characterized by rigid social organization with a fairly strict hierarchy. But rhesus monkeys have matrilocal and matrilineal pronounced social structure, and papio hamadryas - patrilokal and harem herd structure. In addition, the habitat of these species differs to a certain extent: papio hamadryas - inhabitants of open semi-desert and savannah, rhesus monkeys live in forests and scrublands. As a criterion for evaluating the presence of consciousness, we chose the ability to take a conscious, willful decision used for this modified test Piaget - «A not B». Our goal - to find out the availability of this ability in these species, and a comparative analysis of the data and discuss the possible relationship with the differences in the social organization of these species, to explore gender, age and individual differences.

Keywords: *papio hamadryas, rhesus monkeys, Piaget «A not B» test, conscious choice, age differences, gender differences*

ТВОРЧЕСКИЙ ВКЛАД Т.А. ТРОФИМОВОЙ В АНТРОПОЛОГИЮ ЕВРАЗИИ

Г.А. Аксянова

Институт этнологии и антропологии РАН, Москва

Статья историографического плана о творческом пути известного российского антрополога советского периода – Татьяны Алексеевны Трофимовой (1905–1986). Активная экспедиционная деятельность со студенческой скамьи под руководством В.В. Бунака, Б.С. Жукова, О.Н. Бадера, П.И. Зенкевича формировали профессиональные навыки и научный кругозор Т.А. Трофимовой. Она была членом той же молодой команды последователей А.И. Ярхо (рано ушедшего теоретика и практика научного расоведения), что и выдающиеся ученые прошлого века – Н.Н. Чебоксаров, Г.Ф. Дебец, М.Г. Левин. Ее тщательно выполненные и во многом пионерские научно-исследовательские работы стирали белые пятна в исторической антропологии народов Восточной Европы и Центральной Азии, а основные расогенетические выводы не утратили научной ценности. Монографии «Этногенез татар Поволжья в свете данных антропологии» [Трофимова, 1949] и «Палеоантропология Средней Азии» [Гинзбург, Трофимова, 1972] остаются в числе настольных книг профессионалов.

Ключевые слова: Трофимова Т.А., антропология татар Поволжья и Сибири, палеоантропология Средней Азии, Древний Хорезм

Введение

В начале 2015 года исполняется 110 лет со дня рождения Татьяны Алексеевны Трофимовой, одного из наших замечательных исследователей древних и современных популяций Восточной Европы и Средней Азии. Ей повезло быть ученицей первых преподавателей молодой еще кафедры антропологии Московского университета имени М.В. Ломоносова, таких как В.В. Бунак, Б.С. Жуков, Б.А. Куфтин, а также соратницей выдающихся отечественных антропологов и этнографов – А.И. Ярхо, М.Г. Левина, Н.Н. Чебоксарова, Г.Ф. Дебеца, П.И. Зенкевича, В.В. Гинзбурга, С.П. Толстова. Своим упорным трудом и знаниями, ответственным подходом к сбору полевого материала, к его антропологической и культурно-исторической интерпретации она внесла значительный вклад в решение этногенетических проблем древнего Хорезма, славянских и ряда тюркских народов. В течение нескольких лет она стояла во главе академического Отдела антропологии в Институте этнографии имени Н.Н. Миклухо-Маклая. Научная деятельность Т.А. Трофимовой уже в тридцатые-сороковые годы прошлого века показала, что отечественная антропология в заметной степени живет и развивается достижениями женщин-ученых.

Краткая биография

Татьяна Алексеевна Трофимова родилась 4 (17) января 1905 г. в Москве, в семье учителей. Отец, Алексей Алексеевич, умер рано, в 1924 г., а мама, Мария Ивановна Трофимова (урожденная Воронцова), дожила до 92-х лет, умерла в 1970 г.

После окончания школы в 1923 г. училась на биологическом отделении физико-математического факультета 1-ого МГУ, где получила специальность антрополога. В 1931 г. она стала аспиранткой Государственного института антропологии Московского университета «по специальности расоведения». С первых студенческих лет и вплоть до 1940 г. активно участвовала в экспедициях кафедры и Института по разной тематике, освоила методики описания физического типа как древнего, так и современного населения, овладела навыками исторического подхода в антропологических исследованиях. Широкий круг ее профессиональных интересов отражен в научных публикациях – от кратких сообщений об экспедициях до фундаментальных монографий. Работы Т.А. Трофимовой (индивидуальные или в соавторстве с коллегами) освещали на новом антропологическом материале различные темы. Это айнская проблема, краниология калмыков, западных и восточных

славянских племен, палеоантропология Прикамья, Поволжья и Приуралья, Волжской Болгарии и Золотой Орды, Древнего Хорезма, древнего населения Средней Азии, характеристика детских черепов из верхнепалеолитической стоянки Сунгирь под г. Владимиром, особенности современных популяций поволжских и сибирских татар, кряшен и русских в Поволжье, ногайцев, манси. Т.А. Трофимова включалась в обсуждение методологических проблем нашей науки, а в практической работе сочетала индивидуально-типологический и популяционный подходы в научном расоведческом анализе [см.: Приложение, список трудов].

В 1939 г. Татьяна Алексеевна защитила в МГУ кандидатскую диссертацию, посвященную антропологическому составу татар Поволжья (руководитель В.В. Бунак). С 1943 г., после возвращения в Москву из эвакуации и до начала 1979 г. она работала в Отделе антропологии Института этнографии АН СССР¹, который возглавляла более семи лет (илл. 1–2). С 1964 г. Т.А. Трофимова – доктор исторических наук. Защита в форме доклада по опубликованным работам состоялась в Институте этнографии АН СССР 22 октября 1963 г. на тему «Древнее население Хорезма и сопредельных областей по данным палеоантропологии».



Илл. 1. Татьяна Алексеевна Трофимова. 1955 г.
Архив Кабинета антропологии ИЭА РАН

*Этапы трудовой деятельности
Т.А. Трофимовой:*

- 1928–1931 гг. – м.н.с. Центрального бюро краеведения в Москве,
- 1931–1934 гг. – аспирантура в Государственном институте антропологии Московского университета (илл. 3),
- 1935–1941 гг. – с.н.с. Музея антропологии МГУ,
- 1941–1943 гг. – преподаватель сельской школы в Татарской автономной республике (село Монастырское Тетюшского р-на ТАССР),
- 1943–1963 гг. – с.н.с. Института этнографии АН СССР,
- 1963–1964 гг. – и.о. заведующего Отделом антропологии Института этнографии АН СССР,
- 1964–1968 гг. – с.н.с. Института этнографии АН СССР,
- 1969–1976 гг. – заведующая Отделом антропологии ИЭ АН СССР,

- май 1976 г. – переведена в с.н.с.-консультант Института этнографии АН СССР,
- 02.04. 1979 г. – уволена из Института этнографии АН СССР.

Изучение по антропологическим данным процессов этногенеза Татьяна Алексеевна Трофимова считала основным направлением в научном творчестве: «...в последнее время работаю над изучением палеоантропологических материалов с территории древнего Хорезма и прилегающих областей в связи с проблемой этногенеза народов Средней Азии» [Личное дело Т.А. Трофимовой, л. 15. Дата записи 16 апреля 1963 г.]. Существенную помощь в обработке хорезмийских материалов ей оказывала Ю.А. Дурново – сотрудница Отдела антропологии Института этнографии. Надо сказать, что в военные и первые послевоенные годы Татьяна Алексеевна тяжело болела – у нее была бронхиальная астма, затем туберкулезный процесс; в итоге она подолгу лежала в больнице. Но через несколько лет ее здоровье значительно поправилось, чему способствовало длительное лечение и, вероятно, заметное улуч-

¹ В конце 1990 г. переименован в Институт этнологии и антропологии РАН.



Илл. 2. Антропологическое совещание в ленинградской части Института этнографии АН СССР (не позднее 1958 г.). В первом ряду слева направо: М.Г. Левин, Т.А. Трофимова, С.П. Толстов, Г.Ф. Дебец, Валуа (Франция) с дочерью (?), М.В. Игнатъев. Стоит первый слева И.И. Гохман. Фотография из архива Кабинета антропологии Института этнологии и антропологии РАН

шение материального положения семьи директора Института, лауреата государственной премии². Уже в 1950–1960 гг. Т.А. Трофимова не раз выезжала в зарубежные командировки для участия в работе международных конгрессов и совещаний. В течение профессиональной карьеры была награждена несколькими медалями за многолетний и добросовестный труд в науке. После д.и.н. Т.А. Трофимовой Отдел антропологии Института этнографии АН СССР в мае 1976 г. возглавил д.и.н. А.А. Зубов.

Татьяна Алексеевна Трофимова умерла 5 апреля 1986 г. в Москве, в преклонном возрасте. Однако ее научная жизнь продолжается и сейчас благодаря трудам в области антропологии.

² Т.А. Трофимова была женой известного археолога и этнографа, первого директора Института этнографии в Москве С.П. Толстова. Знакомство их состоялось еще в школьные годы, продолжилось в университете, где в течение нескольких лет они вместе учились на кафедре антропологии.

Т.А. Трофимова и Московский университет

С.Г. Ефимова наиболее детально проанализировала предвоенный период в жизни Т.А. Трофимовой, со студенческих лет насыщенный практическими исследованиями³. В России начала 1920-х гг. наиболее ярко отразилась созданная Д.Н. Анучиным концепция взаимосвязи антропологии, археологии и этнографии. Практической школой этого направления стала Антропологическая комплексная экспедиция (1925–1929 гг.) под руководством археолога Б.С. Жукова. В ней принимали участие молодые ученые, имена которых в будущем составили славу отечественной науки (О.Н. Бадер, П.Н. Башкиров, Г.Ф. Дебец, Т.А. Трофимова, П.И. Зенкевич, С.Ф. Преображенский, М.В. Талицкий, С.П. Толстов, Н.Н. Чебоксаров и др.).

Научные интересы Т.А. Трофимовой в 1930-е гг. связаны с этнической антропологией населения

³ Использован текст доклада С.Г. Ефимовой «Университетский период в научной биографии Т.А. Трофимовой» (с разрешения автора).

Поволжско-Приуральского региона. Здесь она в равной мере проявила себя в области исследования современного населения и в палеоантропологии. В 1929–1936 гг. ею в рамках антропологической экспедиции Института антропологии МГУ проводилось изучение физического облика поволжско-приуральских татар. В дальнейшем результаты этих экспедиций обобщены в монографии «Этногенез татар Поволжья в свете данных антропологии».

В период подготовки диссертации Т.А. Трофимовой был изучен палеоантропологический материал из золотоордынских некрополей Нижней Волги и Луговского могильника ананьинской культуры эпохи раннего железа. Ею впервые был описан «низколицый монголоидный тип», представленный в погребениях Луговского могильника под г. Елабуга в Татарстане, высказана гипотеза его западносибирского происхождения [Трофимова, 1936, 1941а, 1949, 1968].

Предвоенный период, когда Т.А. Трофимова, уже в должности старшего научного сотрудника, работала в Музее антропологии МГУ, был очень насыщенным и разнообразным в научном отношении. Это и продолжающиеся экспедиции (Североуральская и Западносибирская), и изучение средневековых краниологических материалов из раскопок Кремля, Никольского могильника [Трофимова, 1941б], и активное участие в создании новой экспозиции расового отдела Музея антропологии, открывшейся в 1933 г. и дополненной в 1936 г. К сожалению, данная экспозиция просуществовала всего несколько лет и после войны уже не восстанавливалась. Т.А. Трофимова, в частности, подготовила демонстрацию возрастной изменчивости расовых признаков.

Значительными по объему и роли, которую они сыграли в развитии взглядов на этногенез славян, являются работы Т.А. Трофимовой, основанные на изучении примерно 800 черепов, относящихся к кривичам, вятичам, дреговичам, полянам, северным радимичам и дреговичам из фондов Музея антропологии МГУ [Трофимова, 1946, 1948]. Т.А. Трофимова выделила в составе восточных славян две группы антропологических типов – европеоидную и урало-лапоноидную с последующим их разделением на отдельные варианты. Каждому из выделенных типов она нашла аналогии в широком территориальном и хронологическом диапазоне – среди славяноязычных и иноязычных групп, средневековых и более древних групп Восточной и Западной Европы. Славяне, по мнению Т.А. Трофимовой, формировались на неоднородной расовой основе; процесс этот



Илл. 3. Аспирантка Т.А. Трофимова разбирает палеоантропологический материал. 1931 г. Фотография из фотоиллюстративного отдела НИИ и Музея антропологии МГУ имени М.В. Ломоносова

проходил в основном на тех же территориях, где их присутствие документировано позднейшими письменными источниками. Следовательно, можно предположить автохтонное развитие физического облика изученных средневековых славянских групп и невозможность выделения собственно славянских черт по антропологическим данным.

С коллекционными фондами НИИ и Музея антропологии МГУ связана также широко известная работа Т.А. Трофимовой по изучению антропологического состава средневековых жителей г. Болгара – столицы Волжской Болгарии [Трофимова, 1956]. В этом исследовании ярко проявился ее талант как расоведа и исторического антрополога. Несмотря на то, что в настоящее время количество палеоантропологических материалов из памятников Волжской Болгарии существенно возросло, практически все положения и выводы этой работы не теряют своей актуальности и научного значения.

Т.А. Трофимова: Древний Хорезм, Средняя Азия⁴

По мнению Л.Т. Яблонского, который принял от Татьяны Алексеевны эстафету работ с хорезмийскими материалами, Т.А. Трофимова стала первооткрывателем палеоантропологии Приаралья, поскольку вписала первые строки в палеоантропологию этого важного в культурно-историческом отношении региона. Ко времени начала работ в новом для нее районе Т.А. Трофимова была уже сформировавшимся и самостоятельным исследователем. Это доказывают работы по антропологии фатьяновской культуры эпохи бронзы, ананьинской и аланской культур эпохи раннего железа, статьи по антропологии средневековых славян, исследования по этногенезу чувашей, монография по этногенезу населения Золотой Орды и татар Поволжья. Уже из этого списка можно видеть, что она работала в широком хронологическом диапазоне – от эпохи бронзы до развитого средневековья, и к моменту начала работы с хорезмийским материалом уже обладала хорошим профессиональным опытом. Палеоантропологические концепции Т.А. Трофимовой нельзя рассматривать вне господствующего тогда типологического подхода к расе и методов ее изучения. Впрочем, в условиях закономерной малочисленности палеоантропологических выборок истинные возможности типологического метода до сих пор обсуждаются в палеоантропологии. И сегодня поражает то обстоятельство, что при всех объективных трудностях исследовательница сделала выводы, которые и ныне в значительной степени не утратили научного значения, а только подтверждаются со стороны новых данных и на новом уровне их обработки.

Творчество Т.А. Трофимовой, проникнутое не только антропологическим профессионализмом, но и глубоким историзмом исследования, внесло огромный вклад в дело изучения этногенеза народов Центральной Азии и оставило глубокий след в историографии по палеоантропологии Северной Евразии.

Т.К. Ходжайов, один из ведущих в настоящее время знатоков древней антропологической истории среднеазиатского региона, подчеркивает вклад Татьяны Алексеевны Трофимовой в разработку ряда проблем антропологии не только Средней

Азии, но и Древнего Востока в целом [Ходжайов, Мустафакулов, Ходжайова, 2012]. Результаты этих исследований получили широкое признание в нашей стране и за рубежом. В ходе крупномасштабных комплексных археолого-этнографических работ, проводившихся в начале 1950-х гг. Хорезмской экспедицией Института этнографии АН СССР под руководством С.П. Толстова и Южнотуркменской археологической экспедицией АН Туркменской ССР под руководством М.Е. Массона, с территории Средней Азии и Казахстана были получены антропологические материалы разных исторических эпох. Изучению населения древних периодов этого региона была посвящена значительная часть жизни Т.А. Трофимовой. Ею, в частности, изучены новые серии с территории Южной Туркмении – носителей джейтунской неолитической культуры. Проведенный Т.А. Трофимовой межгрупповой анализ всех имеющихся антропологических материалов выявил, что в эпоху первобытнообщинного строя территория Средней Азии, в особенности Среднеазиатского Междуречья, была областью взаимопроникновения и распространения не только разных культур, но и различных антропологических комплексов: средиземноморского и протоевропейского. Население этого региона имело родственные культурные, этнические и генетические связи с населением Передней Азии и Средиземноморья, Нижнего Поволжья и степей Приуралья, а также с Центральной Азии [Гинзбург, Трофимова, 1972]. Естественно, что за последние десятилетия были получены новые материалы, определившие и новое видение проблем антропологии данного региона. Однако многие положения и выводы, сформулированные Т.А. Трофимовой, не только не потеряли своей значимости и ценности, но были уточнены и подтверждены результатами современных исследований, а монография «Палеоантропология Средней Азии», написанная в 1972 году Татьяной Алексеевной Трофимовой и Вульфом Вениаминовичем Гинзбургом, до сих пор остается настольной книгой всех ученых, которые занимаются этнической историей народов Средней Азии и Казахстана.

Недавно в Казахстане была опубликована коллективная монография, которую авторы посвятили памяти В.В. Гинзбурга и Т.А. Трофимовой [Ходжайов, Мустафакулов, Ходжайова, 2012].

В своих статьях и выступлениях на конференциях Н.А. Дубова, ведущий специалист по антропологии современных популяций народов Таджикистана, Узбекистана, Туркмении, не раз отмечала значительную роль Т.А. Трофимовой в разработке

⁴ По материалам выступлений на мемориальном заседании в честь 105-летия Т.А. Трофимовой, Институт этнологии и антропологии РАН, май, 2010 г. [Аксянова, Яблонский, Ходжайов, 2012].

вопросов формирования антропологических типов среднеазиатского региона. Татьяна Алексеевна ввела в научный оборот колоссальный объем краниологического материала, тщательно его разрабатывала и подробно опубликовала. Особое внимание коллег-антропологов было привлечено к гипотезе Т.А. Трофимовой (обоснованной ею при анализе памятника Кокча 3) о присутствии в населении Хорезма эпохи бронзы особого антропологического компонента, связанного, вероятно, с веддоидными (протоавстралоидными) группами [Трофимова, 1961]. Вопреки имевшейся критике эта точка зрения подтверждается уникальными материалами Н.А. Дубовой [Дубова, 2010, Dubova, Rykushina, 2007]. Кроме того, анализ кефалометрических и кефалоскопических особенностей современных этнических групп Средней Азии (включая территорию Хорезма) определенно свидетельствует о присутствии здесь населения с пригнатым и более низким по сравнению с типичными восточными средиземноморцами лицом, с коротким и более широким носом.

Н.А.Дубова затронула еще один дискуссионный вопрос, а именно проблему происхождения антропологического типа населения среднеазиатского междуречья, серьезно рассмотренную в работах Т.А. Трофимовой и В.В. Гинзбурга. Татьяна Алексеевна была ярким представителем той плеяды наших ученых, которые не ограничивали научные исследования рамками одного методического направления. Она одинаково хорошо владела краниологией и антропометрией, приумножила знания в этнической антропологии по каждому из этих направлений. Ее труд принес хорошие плоды: выводы исследовательницы прекрасно аргументированы и логично увязывают все этапы становления антропологического покрова Восточной Европы и Средней Азии – тех территорий, которым в своей работе она уделила основное внимание.

Т.А. Трофимова: тюркские народы Поволжья и Западной Сибири

Автором данной статьи были проанализированы работы Т.А. Трофимовой, посвященные изучению современных популяций тюркоязычных народов Поволжья и Западной Сибири, и дальнейшие исследования в этой области.

В 1929–1936 гг. московские антропологи провели по унифицированным программам массовые обследования поволжских тюрков – татар касимовских и казанских, татар-мишарей и кряшен, чувашей, карагашей и казахов в низовьях Волги. В 1937 г. полевые работы у современного населе-

ния продолжились в Западной Сибири. Тогда впервые обследованы три группы коренных татар, бухарцы и европейские татары-переселенцы, чулымские тюрки на территориях трех современных областей (Омской, Новосибирской, Томской) и в соседнем районе Красноярского края. Характерно, что описание физической внешности человека антропологи выполняли в те годы обычно вдвоем: один исследователь вел измерительную часть программы, другой – описательную. Так, популяции татар Поволжья и Западной Сибири обследованы Татьяной Алексеевной в основном вместе с Г.Ф. Дебецом, а западные манси – с Н.Н. Чебоксаровым. Тогда изучались только мужские выборки (численно представительные), которые проанализированы и опубликованы Т.А. Трофимовой по татарам и ногайцам [Трофимова, 1947, 1949], Г.Ф. Дебецом – по чувашам в очерке «Селькупы» [Дебеч, 1947]. О чувашах, обследованных под руководством П.И. Зенкевича, опубликован пленарный доклад Т.А. Трофимовой [Трофимова, 1950] на сессии в Академии наук, который был посвящен проблеме происхождения этого народа по антропологическим данным. С ее мнением о выделении восточно-средиземноморского и негроидного типов в составе чувашей не согласился Г.Ф. Дебеч, что было отражено в хронике конференции, а также в совместной публикации нескольких авторов [Козлова, 1950; Дебеч и др., 1952, с. 23]. Эти полевые материалы были тщательно изучены еще М.С. Акимовой, на рукопись которой ссылаются все исследователи.

Первым продолжением работ по антропологии чувашей стала экспедиция НИИ антропологии МГУ в 1950 г. под руководством М.С. Акимовой и при участии (в ту пору еще студентки) Т.И. Алексеевой [Алексеева, 1955, 2004]. В 1960-е гг. К.Ю. Марк обследовала три группы чувашей из основных этнографических подразделений [Mark, 1970]. Эти данные, как и материалы сборов Т.А. Трофимовой и Г.Ф. Дебеца по волго-уральским татарам, использованы В.Е. Дерябиным в многомерном статистическом анализе антропологического состава неславянских народов Восточной Европы [Дерябин, 1998а, б]. На более объективном уровне межгруппового сравнения доказана неоднородность чувашского этноса, разные территориальные группы которого представлены в разных региональных типах: волжско-камском, степном и волжско-камско-степном согласно терминологии этого автора. Современный срез краниологических сведений по чувашам выполнен С.Г. Ефимовой [Ефимова, 2004], краниоскопических А.Г. Козинцевым [Козинцев, 1988; Kozintsev, 1992] и А.А. Мовсесян [Мовсесян, 2005].

Введена в научный оборот большая часть полученных к настоящему времени материалов по дерматоглифике и одонтологии тюрок Среднего Поволжья, проанализированных на широком межэтническом фоне [Хить, Долинова, 1995; Лебедева, 2011 а, б; Макеева, 2014; Рыкушина, 1997; Аксянова, Харламова, 2013].

Комплексное исследование чувашских популяций в районах традиционного проживания продолжено в середине 1990-х гг. экспедициями НИИ и Музея антропологии МГУ (под руководством О.М. Павловского и В.А. Бацевича). Материалы по размерам головы и лица, пальцевым узорам и величине полового диморфизма в двух поколениях родственников (отцы/сыновья, матери/дочери) опубликованы в Чебоксарах [Лебедева, 2011а, б]. Сборник «Чуваши... 2004» объединил сведения по морфологии тела и костному биологическому возрасту в двух сельских популяциях (исследования Т.П. Чижиковой, В.А. Бацевича, О.М. Павловского), результаты редкого посемейного исследования старения кости (исследования Д. Карасика, О.М. Павловского и др.), молекулярно-генетические данные о полиморфных локусах ядерного генома в сравнении с финнами и тюрками Урало-Поволжья (Э.К. Хуснутдинова, Т.В. Викторова с соавторами).

Экспедиция Института этнологии и антропологии РАН в 2008 г. обследовала еще две группы чувашей в Татарстане и в Чувашии по одонтологии и классической расоведческой программе; этот материал частично опубликован как сравнительный вместе с новыми данными по бесермянам, татарам и кряшанам [Аксянова, 2012]. В экспедиции проводилась массовая портретная фотосъемка обследованных лиц в трех проекциях.

Главными работами Т.А. Трофимовой, которые вошли в золотой фонд отечественных научных изданий по исторической антропологии современных популяций, стали работы по изучению татарского населения Поволжья и Западной Сибири [Трофимова, 1947, 1949]. В них приведена информация об исторических событиях, оказавших непосредственное влияние на сложение современных этносов, о ранних антропологических исследованиях, подробно перечислены пункты обследования, объем выборок, имена исследователей. Для работ Татьяны Алексеевны, как в целом для ученых расоведческого направления науки того периода, характерен глубокий историзм в реконструкции единой цепи расогенетических процессов от периода неолита до современности. Этому способствовала комплексная специализация антропологов – одновременное владение методиками описания древних и ныне живущих

популяций, понимание существенной исторической сопряженности культурологических и биологических процессов в популяциях человека. В яркой форме данный подход имел продолжение в работах В.П. и Т.И. Алексеевых, К.Ю. Марк, Р.Я. Денисовой, О. Исмагулова, М.Г. Абдушелишвили, Л.И. Тегак, И.И. Саливон, В.Д. Дяченко, В.А. Дремова, Л.Т. Яблонского, И.Р. Газимзянова, Р.М. Юсупова и др.

В обстоятельной статье 1947 г. Т.А. Трофимова анализирует на широком сравнительном фоне расовый тип коурдакско-саргатских татар (из состава самой гетерогенной тоболо-иртышской территориальной группы) и барабинцев. Для этнической истории первых характерно более интенсивное взаимодействие с обскими уграми, для вторых – с калмыками и ногайцами. В работе есть уникальный материал по западносибирским татарам европейского происхождения – переселенцам XIX–XX вв. Документировано их антропологическое сходство с казанскими татарами, а основной европеоидный компонент определен как «понтийский тип». Коренные сибирские татары характеризуются многокомпонентным расовым составом, бесспорно монголоидной основой и следами метисации с европеоидами, сильнее выраженным у тоболо-иртышских татар. Характеристики двух изученных сибирско-татарских групп автор определяет как обскую подрасу протоазиатской расы (по В.В. Бунаку), или как уральский вариант палеосибирской расы (по Г.Ф. Дебецу) (в соответствии с предложенными тогда таксономическими категориями). Морфологически обе группы близки, с одной стороны, к северным вариантам, проживающим в Алтае-Саянах (шорцы, хакасы-бельтиры), с другой – к уральским вариантам (манси). Т.А. Трофимова подчеркивала сложный состав расового типа сибирских татар по компонентам азиатского генезиса: «Было бы, однако, неправильно думать, что исследуемые группы коренных сибирских татар однородны в отношении монголоидных расовых типов второго порядка. Анализ полевого выделения типов указывает, что при абсолютном преобладании уральского (северноазиатского) типа, определенное место занимает южносибирский тип в обеих группах, затем центральноазиатский среди барабинцев и «чулымский» среди тобольских татар ...» [Трофимова, 1947, с. 204]. Данная цитата отражает специфику расоведческого направления 1930-1940-х годов: терминологическую вариативность, иерархический принцип в классификации, оценку уральского комплекса в составе монголоидных рас (с признанием его метисной природы), исключительную ясность и последовательность в изложении материалов, наконец, индивидуальную типологиче-

скую оценку физической внешности обследуемых лиц, проведенную визуально непосредственно в ходе полевого обследования. Последняя черта, которая шла от практических установок А.И. Ярхо, характерна для работ Татьяны Алексеевны, правомерность такого приема анализа отстаивалась ею и позднее. Однако еще в пору активной научной деятельности ученой, в связи с разработкой популяционной концепции расы, антропологи отказались от индивидуально-типологического подхода при описании живого населения [Трофимова, 1965; Алексеев, 1968].

Во второй половине XX в. изучение антропологии западносибирских татар и чулымцев развернулось в значительном объеме, в первую очередь благодаря деятельности сотрудников Томского государственного университета, одного из старейших в стране, – Н.С. Розова [Розов, 1956], В.А. Дремова [Дремов, 1984, 1991], А.Р. Кима [Ким, 1990], А.Н. Багашева [Багашев, 1993; Очерки... 1998]. Характеристика татар и чулымцев прошлых столетий выполнена по краниоскопической программе [Моисеев, 1998; Багашев, 1991] и морфологии зубов [Аксянова, 1991, 2002, 2014]. Профессор Омского университета Н.А. Томилов инициировал изучение дерматоглифики и одонтологии современных сибирско-татарских популяций [Хить, 1990; Хить, Долинова, 1995; Ошуркова, Томилов, 1983; Халдеева, 1984]. Проведены повторные описания физического типа чулымцев и татар, включая метисное население [Розов, 1961; Аксянова, 1991; Аксянова, Квашнин, 2003]. Итогом этих разноплановых антропологических работ стало: 1) комплексное подтверждение промежуточного европеоидно-монголоидного статуса этих народов, биологической ассимиляции уральского населения тюрками, ясно выраженной дифференциации тюрков с обскими уграми, но сближения их по классическим программам с селькупам, четкое разграничение с расовыми комплексами народов Поволжья и Приуралья; 2) выделение таксона «обь-иртышский тип» в составе западносибирской расы и участие южносибирских компонентов в его генезисе (Багашев); развитие концепции участия «низколицых монголоидов» в формировании комплекса уральской расы в Западной Сибири (Дебец, Рычков, Розов, Трофимова); 3) выявление динамики расового покрова в таежном Обь-Иртыше за последние столетия, а также многие межгрупповые и межэтнические соотношения в регионе.

Проанализированные к рубежу XX–XXI вв. новые материалы не застают в современном автохтонном населении низколицых монголоидов «чулымского типа». Последний условно выделяла Т.А. Трофимова [Трофимова 1947, 1968] на

основании довоенного обследования чулымских тюрков, а Г.Ф. Дебец [Дебец, 1947] связывал его с «саянскими монголоидами» – самодийцами.

В подробном тексте монографии Т.А. Трофимовой по этногенезу татар Среднего и Нижнего Поволжья [Трофимова, 1949] были рассмотрены материалы по краниологии золотоордынского населения, антропологии ногайцев и астраханских татар (карагашей⁵), татароязычных групп Среднего Поволжья. В книге ясно изложен ход исследовательской мысли, подтвержденный подробными таблицами, графиками вариационных рядов, антропологическими фотографиями; в главе «Приложения» даны индивидуальные значения черепов с территории Татарстана и характеристика сравнительных серий (узбеки, усунь, абхазы). Аргументированы методологические основы привлечения антропологических материалов к решению вопросов этногенеза, которые позднее имели более широкое теоретическое осмысление в совместной работе с коллегами [Дебец, Левин, Трофимова, 1952].

До сегодняшнего дня монография Т.А. Трофимовой 1949 г. фактически является единственной цитируемой публикацией в связи с научным описанием физической внешности и антропологического состава татарских популяций Поволжья (казанских татар, мишарей, кряшен, карагашей) [Газимзянов, 2001]. И если аналогичные данные из тех же районов Татарстана действительно получены лишь через 75 лет, в 2007 г. (Г.А. Аксянова), то существенно пополнился фонд краниологических коллекций, научных разработок по антропологии коренных народов, древнейшего и средневекового населения Среднего Поволжья и Приуралья, собраны одонтологические и дерматоглифические серии. Периферийную группу чепецких татар в Удмуртии обследовали по расово-морфологической программе экспедиции под руководством П.И. Зенкевича [Зенкевич, 1941], М.В. Витова [Витов, 1997], Г.А. Аксяновой [Аксянова, 2012]. Пять групп татар в разных республиках Поволжья изучила К. Марк [Марк 2000; Mark, 1970]. Все эти материалы, которые собраны в основном как сравнительные к финно-угорским или русским популяциям, показали разную степень обособленности татар, наиболее зримую по усиленной пигментации волос и глаз. Наши полевые работы 2007–2008 гг. также подтвердили значительную однородность массива татароязычных популяций в границах Татарстана, показали близость кряшен и чувашей к соседним татарам-мусульманам. На

⁵ Ногайцы-карагаши ранее учитывались в составе астраханских татар.

данном фоне межгрупповых соотношений сдвиг к волго-камскому антропологическому комплексу видим, в первую очередь, у кряшен по сравнению с татарами (особенно по зубной программе), что может говорить о меньшем участии тюрок в формировании кряшенского генофонда. На протяжении XX в. документировано усиление европеоидного комплекса (кроме повышенной частоты эпикантуса!) во всех татароязычных популяциях, эпикальный сдвиг в длине тела и некоторых размеров головы как следствие акселерации, изменение расовой характеристики татар и кряшен от волжско-камского типа к волжско-камско-степному в восточноевропейском спектре антропологических вариантов региона (по классификации В.Е. Дерябина).

Современные нижеволжские популяции пока не обследованы повторно по расово-морфологической программе. Только ногайцы подробно изучены в 1990-е гг. сотрудниками Института этнологии и антропологии РАН в основной части этнического ареала [Материалы по изучению... 2003]. В то же время антропологические исследования древностей Волго-Донского региона получили широкое развитие в работах Б.В. Фирштейн, Т.С. Кондукторовой, А.В. Шевченко, Л.Т. Яблонского, М.А. Балабановой, Е.Ф. Батиевой и др.

Одной из ключевых сторон исследования Татьяны Алексеевны Трофимовой в Поволжье был вопрос об участии волжских булгар/болгар и населения Золотой Орды в формировании антропологических особенностей современных татар. Тщательный анализ немногочисленного в то время палеоматериала и научная проницательность позволили Татьяне Алексеевне первой установить ведущую роль местного дозолотоордынского населения в масштабном этногенетическом процессе II тысячелетия. Детализация и надежность этого вывода сейчас подтвердились широкой фактической и аналитической базой [см., например, Акимов, 1968; Алексеев, 1969, 1971; Рудь, 1987; Яблонский, 1987; Ефимова, 1991, 2004; Газимзянов, 2001а, б; Хохлов, 2011]. С.Г. Ефимова [Ефимова, 1991, 2004] обосновала многокомпонентный состав населения Волжской Булгарии, доминирование в нем автохтонного компонента, сопоставимость с южными чувашами и татарами Поволжья по краниометрическим характеристикам. И.Р. Газимзянов [Газимзянов, 2001а, б] установил некоторое усиление монголоидности южносибирского облика в тюркоязычном населении Среднего Поволжья и Приуралья в золотоордынский период, которое не изменило коренным образом антропологической структуры татар Среднего Поволжья и Приуралья, сложившейся в основном уже в домонгольское время.

В тексте своей монографии Т.А. Трофимова [Трофимова, 1949] подчеркнула важную роль учета в этногенетическом анализе не только абсолютных значений признаков, но и направления их межгрупповых связей. Для выборок современного мужского населения она провела внутригрупповой и межгрупповой анализ, в результате которого обосновала статистически наличие в антропологической структуре татарского населения четырех основных компонентов, выделяемых визуально, на основе индивидуально-типологического подхода, при полевом обследовании: понтийского, светлого европеоидного, сублапоноидного (волго-камского), монголоидного (южносибирского).

Заключение в вышеуказанной монографии, компактно повторяющее основные выводы большого исследования, по нашему мнению, представляет для современного читателя не только этногенетический интерес. Оно открывает и некоторые негативные стороны научной жизни, а именно активную поддержку автором идей яфетической теории («новой теории о языке») академика Н.Я. Марра, доминирующей тогда в языкознании и поощряемой властью. С этих позиций резко критикуются взгляды В.В. Бунака относительно важной роли миграций в истории формирования антропологических общностей (так называемый «миграционизм»). Но очень скоро прозвучало коллективное отречение антропологов от этой теории, признанной к тому времени псевдонаучной.

Приложение

Список научных трудов д.и.н. Т.А. Трофимовой

- Трофимова Т.А. К айнской проблеме // Антропологический журнал, 1932. № 2. С. 89–104.
- Трофимова Т.А. Краниологический очерк татар Золотой Орды // Антропологический журнал, 1936. № 2. С. 66–192.
- Левин М.Г., Трофимова Т.А. Калмыки. Краниологический очерк // Антропологический журнал, 1937. № 1. С. 73–81.
- Дебец Г.Ф., Трофимова Т.А. Западносибирская экспедиция 1937 г. // Краткие сообщения о научных работах НИИ и Музея антропологии при МГУ за 1938–39 гг. М., 1941. С. 26, 35.
- Трофимова Т.А., Чебоксаров Н.Н. Североуральская экспедиция Музея антропологии // Краткие сообщения о научных работах НИИ и Музея антропологии при МГУ за 1938–39 гг. М., 1941. С. 67–68.
- Чебоксаров Н.Н., Трофимова Т.А. Антропологическое изучение манси // Краткие сообщения о докладах и полевых исследованиях Института истории материальной культуры АН СССР, 1941. Вып. IX. С. 28–36.
- Трофимова Т.А. Черепа из Луговского могильника ананьинской культуры // Ученые записки МГУ. М.: МГУ, 1941а. Вып. 63. Антропология. С. 175–195.

- Трофимова Т.А. Черепа из Никольского кладбища (к вопросу об изменчивости типа во времени) // Ученые записки МГУ. М.: МГУ, 1941б. Вып. 63. Антропология. С. 197–235.
- Трофимова Т.А. Антропологический тип населения ананьинской культуры в Приуралье // Краткие сообщения Института истории материальной культуры. Вып. IX. М.: Изд-во АН СССР, 1941в. С. 42–47.
- Трофимова Т.А. Кривичи, вятичи и славянские племена Поднепровья по данным антропологии // Советская этнография, 1946а. № 1. С. 91–136.
- Трофимова Т.А. Этногенез татар Среднего Поволжья в свете данных антропологии // Советская этнография, 1946б. № 3. С. 51–74.
- Трофимова Т.А. Тобольские и барабинские татары. Антропологический очерк // Труды Института этнографии АН СССР. Нов. сер. 1947. Т. I. С. 194–215.
- Трофимова Т.А. Краниологические данные к этногенезу западных славян // Советская этнография, 1948. № 2. С. 39–61.
- Трофимова Т.А. Этногенез татар Поволжья в свете данных антропологии // Труды Института этнографии АН СССР. Нов. сер. 1949. Т. VII. 264 с.
- Трофимова Т.А. К вопросу об антропологических связях в эпоху фатьяновской культуры: Антропологический этюд // Советская этнография, 1949. № 3. С. 37–73.
- Трофимова Т.А. Антропологические данные к вопросу о происхождении чувашей // Советская этнография, 1950. № 3. С. 54–65.
- Дебец Г.Ф., Трофимова Т.А., Чебоксаров Н.Н. Проблема заселения Европы по антропологическим данным // Труды Института этнографии АН СССР. Нов. сер. 1951. Т. 16. С. 409–468.
- Трофимова Т.А. Антропологический состав древнейшего населения Прикамья и Приуралья // Материалы и исследования по археологии СССР. / Под. ред. В.Н. Чернецова. М.: Изд-во АН СССР, 1951. № 22. С. 97–109.
- Трофимова Т.А. Антропологические материалы из аланского могильника возле Стерлитамака в Башкирии // Краткие сообщения Института этнографии АН СССР, 1952. Вып. 17. С. 56–65.
- Трофимова Т.А. Черепа из Гулькинского могильника ананьинской культуры // Материалы и исследования по археологии СССР, 1954. № 42. С. 500–505.
- Трофимова Т.А. Антропологический состав населения г. Болгары в X–XV веках // Труды Института этнографии АН СССР. Нов. сер. 1956. Т. 33. Антропологический сборник. Т. I. С. 73–145.
- Трофимова Т.А. Палеоантропологические материалы с территории древнего Хорезма // Советская этнография, 1957. № 3. С. 10–32.
- Трофимова Т.А. Краниологические материалы из античных крепостей Калалы-Гыр 1 и 2 // Труды Хорезмской археолого-этнографической экспедиции. М.: Изд-во АН СССР, 1958. Т. II. С. 543–630.
- Трофимова Т.А. Материалы по палеоантропологии Хорезма и сопредельных областей // Труды Хорезмской археолого-этнографической экспедиции. М.: Изд-во АН СССР, 1958. Т. II. С. 639–701.
- Трофимова Т.А. Древнее население Хорезма по данным палеоантропологии // Материалы Хорезмской археолого-этнографической экспедиции. Вып. 2. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 175 с.
- Гинзбург В.В., Трофимова Т.А. Черепа эпохи энеолита и бронзы из южной Туркмении // Советская этнография, 1959. № 1. С. 12–28.
- Трофимова Т.А. Черепа из оссуарного погребения возле Байрам-Али (Южная Туркмения) // Труды Института истории, археологии и этнографии АН Туркменской ССР. Ашхабад, 1959. Вып. 5. С. 205–217.
- Трофимова Т.А. Основные итоги и задачи палеоантропологического изучения Средней Азии // Советская этнография, 1960. № 2. С. 110–122.
- Трофимова Т.А. Черепа из могильника тазабагыбской культуры Кокча 3 // Матер. Хорезмской археолого-этнографич. экспед. М.: Изд-во АН СССР, 1961. Вып. 5. Могильник бронзового века Кокча 3. С. 97–146.
- Трофимова Т.А., Гинзбург В.В. Антропологический состав населения Южной Туркмении в эпоху энеолита и бронзы (по материалам раскопок Кара-Депе и Геохсюр) // Труды Южнотуркменской археологич. компл. эксп. Т. X. Ашхабад, 1961. С. 478–528.
- Трофимова Т.А. Расовые типы населения Средней Азии в эпоху энеолита и бронзы // Краткие сообщения Института этнографии. М.: Изд-во АН СССР, 1962. Вып. 36. С. 83–94.
- Трофимова Т.А. Древнее население Хорезма и сопредельных областей по данным палеоантропологии: Доклад по опубликованным работам, представленный на соискание ученой степени д-ра ист. наук. М.: Изд-во АН СССР, 1962. 34 с.
- Трофимова Т.А. Приаральские саки: Краниологический очерк // Матер. Хорезмской археолого-этнографич. экспед. М.: Наука, 1963. Вып. 6. Полевые исследования Хорезмской эксп. за 1958–1961 гг. Общий отчет. Памятники первобытного и античного времени. С. 221–247.
- Трофимова Т.А. К вопросу об антропологическом типе населения Южного и Восточного Узбекистана в эпоху бронзы // Научные труды Ташкентского гос. ун-та. Нов. сер. Ташкент, 1964. Вып. 235. Исторические науки. Кн. 49. Проблемы этнической антропологии Средней Азии. С. 104–117.
- Трофимова Т.А. Население Средней Азии в эпоху энеолита и бронзового века и его связи с Индией (по данным краниологии) // Современная антропология, 1964. С. 289–300.
- Трофимова Т.А. Ранние саки Приаралья по данным палеоантропологии // Anthropos. Brno, 1967. N.S. 11. С. 19. С. 234–252.
- Трофимова Т.А. Еще раз о черепах из Луговского могильника ананьинской культуры (в связи с вопросом о низколицем монголоидном типе в Сибири) // Проблемы антропологии и исторической этнографии Азии. М.: Наука, 1968. С. 51–91.
- Трофимова Т.А. Население Южной Туркмении и его переднеазиатские и южно-индийские связи в первобытную эпоху по данным палеоантропологии // Труды VII МКАЭН. Москва, 1964 г. М.: Наука, 1968. Т. 3. С. 172–179 (на англ. яз.).
- Трофимова Т.А. Изображения эфталитских правителей на монетах и обычай искусственной деформации черепа у населения Средней Азии в древности // История, археология и этнография Средней Азии. М.: Наука, 1968. С. 179–188.
- Гинзбург В.В., Трофимова Т.А. Палеоантропология Средней Азии. М.: Наука, 1972. 371 с.

Трофимова Т.А. Черепа из подбойных и катакомбных захоронений могильника Туз-Гыр (Юго-Западное Приаралье) // Расо-генетические процессы в этнической истории. М.: Наука, 1974. С. 154–178.

Трофимова Т.А. Краниология кочевников античного периода с территории Западной Туркмении // Проблемы этнической антропологии и морфологии человека. Л.: Наука, 1974. С. 44–68.

Трофимова Т.А. Краниологические материалы из могильника Тумек-Кичиджик // Советская этнография, 1974. № 5. С. 139–149.

Трофимова Т.А. Черепа из склепа курганного могильника близ городища Джеты-Асар 2 // Советская этнография, 1977. № 2. С. 97–107.

Трофимова Т.А. Население Южной Туркмении эпохи неолита, энеолита и бронзы по данным палеоантропологии // Проблемы этногенеза туркменского народа. Ашхабад, 1977. С. 31–47.

Трофимова Т.А. Неолитические черепа кельтеминарской культуры из могильника Тумек-Кичиджик в Северной Туркмении // Этнография и антропология Средней Азии. М.: Наука, 1979. С. 10–15.

Трофимова Т.А. Черепа из погребений куюсайской культуры в могильниках Тумек-Кичиджик и Тарым-Кая // Труды Хорезмской археолого-этнографич. экспед. М.: Наука, 1979. Т. XI. Кочевники на границах Хорезма. С. 77–93.

Трофимова Т.А. Черепа детей эпохи верхнего палеолита из Сунгира // Сунгирь: Антропологическое исследование. М.: Наука, 1984. С. 144–155.

Методологические работы

Трофимова Т.А., Чебоксаров Н.Н. Расы и расовая проблема в работах Маркса, Энгельса, Ленина // Антропологический журнал, 1933. № 1–2. С. 9–33.

Дебец Г.Ф., Левин М.Г., Трофимова Т.А. Антропологический материал как источник изучения вопросов этногенеза // Советская этнография, 1952. № 1. С. 22–35.

Алексеев В.П., Трофимова Т.А., Чебоксаров Н.Н. Некоторые замечания по поводу методов расового анализа в работах Я.В. Чекановского и его школы // Советская этнография, 1962. № 4. С. 122–137.

Трофимова Т.А., Гинзбург В.В., Чебоксаров Н.Н. Некоторые данные о состоянии антропологии в Польской Народной Республике // Советская этнография, 1963. № 6. С. 118–123.

Трофимова Т.А. Выступление на симпозиуме «Факторы расообразования, методы расового анализа, принципы расовых классификаций» // Вопросы антропологии, 1965. Вып. 20. С. 17–19.

Трофимова Т.А. Выступление на симпозиуме «Факторы расообразования, методы расового анализа, принципы расовых классификаций» // Труды VII МКАЭН. Москва 1964. М.: Наука, 1968. Т. 3. С. 567–570.

Трофимова Т.А., Якимов В.П. Заседание постоянного комитета международных конгрессов антропологических и этнологических наук // Вопросы антропологии, 1962. Вып. 12. С. 140–142.

Составитель: Г.А. Аксянова

Библиография

Акимов М.С. Антропология древнего населения Приуралья. М.: Наука, 1968. 118 с.

Аксянова Г.А. Соматология. Одонтология // Тюрки таежного Причулымья: популяция и этнос. Томск: Изд. Том. ун-та, 1991. С. 128–153, 200–209.

Аксянова Г.А. К этнической демографии и антропологии субъектов Российской Федерации: Томская область // Расы и народы. М.: Наука, 2002. Вып. 28. С. 20–60.

Аксянова Г.А. Антропология бесермян // Этнографическое обозрение, 2012. № 2. С. 100–117.

Аксянова Г.А. Одонтология томских татар-эуштинцев // Труды IV (XX) Всероссийского археологич. съезда в Казани. Казань: ИА АН РТ. Т. IV. С. 384–387.

Аксянова Г.А., Квашин Ю.Н. Проблемы метисации у тоболо-иртышских татар // Наука о человеке и общество: итоги, проблемы, перспективы. М.: ИЭА РАН, 2003. С. 158–168.

Аксянова Г.А., Яблонский Л.Т., Ходжайов Т.К. Жизнь творчества антрополога Т.А. Трофимовой // ЭО Online, 2012. № 5. С. 193–205. URL: http://journal.iea.ras.ru/online/2012/2012_5_193_205_Aksyanova.pdf (дата обращения 05.03.2014).

Аксянова Г.А., Харламова Н.В. Одонтология современных татар и кряшен Среднего Поволжья // Вестник антропологии, 2013. № 4 (26). С. 144–165.

Алексеев В.П. К обоснованию популяционной концепции расы // Проблемы эволюции человека и его рас. М.: Наука, 1968. С. 228–278.

Алексеев В.П. Происхождение народов Восточной Европы (краниологическое исследование). М.: Наука, 1969. 324 с.

Алексеева Т.И. Антропологический тип населения Чувашии // Краткие сообщения Института этнографии АН СССР. Вып. 23. М., 1955. С. 93–100.

Алексеева Т.И. Очерк этнической антропологии чувашей // Чуваши. Актуальные аспекты антропологии. Чебоксары: Чув. гос. ин-т гуманитар. наук, 2004. С. 50–58.

Багашев А.Н. Дискретные признаки черепа // Тюрки таежного Причулымья. Томск: Изд. Том. ун-та, 1991. С. 209–220.

Багашев А.Н. Этническая антропология тоболо-иртышских татар. Новосибирск: Наука, 1993. 152 с.

Витов М.В. Антропологические данные как источник по истории колонизации Русского Севера. М.: ИЭА РАН, 1997. 201 с.

Газимзянов И.Р. Антропологический облик татар // Татары. М.: Наука, 2001а. С. 35–40. (Серия «Народы и культуры»).

Газимзянов И.Р. Население Среднего Поволжья в составе Золотой Орды по данным краниологии (реконструкция этногенетических процессов). Дис. ... канд. ист. наук. М., 2001б. 147 с.

Дебец Г.Ф. Селькупы. Антропологический очерк // Труды Института этнографии АН СССР. Нов. сер. Т. II. М.-Л.: Изд. АН СССР, 1947. С. 103–145.

Дерябин В.Е. К этнической антропологии современных финских и тюркских народов восточно-европейской России // Народы России. Антропология. Ч. 1. М.: Старый сад, 1998а. С. 38–57.

Дерябин В.Е. Этническая антропология современных

неславянских народов Восточной Европы. Многомерное количественное изучение. Рук. деп. ВИНТИ. № 2111-B98 от 07.07.98. М., 1998б. 165 с.

Дремов В.А. Антропологический состав и внешние связи чулымских тюрков по данным краниологии // Этническая история тюркоязычных народов Сибири и сопредельных территорий: Тез. докл. обл. науч. конф. по антропологии, археологии и этнографии. Омск: ОмГУ, 1984. С. 27–30.

Дремов В.А. Краниометрия // Тюрки таежного Причулымья. Томск: Изд. Том. ун-та, 1991. С. 166–199.

Дубова Н.А. Процесс этногенеза на евразийском пространстве (антропологические следствия миграций и торговли в бронзовом веке) // Человек: его биологическая и социальная история. М.-Одинцово: Одинц. гум. ин-т, 2010. Т. 1. С. 67–78.

Ефимова С.Г. Палеоантропология Поволжья и Приуралья. М.: Изд. Моск. ун-та, 1991. 96 с.

Ефимова С.Г. Краниология чувашей как исторический источник // Чуваши. Актуальные аспекты антропологии. Чебоксары: Чув. гос. ин-т гуманитар. наук, 2004. С. 59–80.

Зенкевич П.И. Краткие сообщения о научных работах НИИ и Музея антропологии при МГУ за 1938–39 гг. М., 1941. С. 23, 33.

Ким А.Р. Антропологический состав населения Барабы в позднем средневековье // Молодин В.И., Соболев В.И., Соловьев А.И. Бараба в эпоху позднего средневековья. Новосибирск: Наука, 1990. С. 249–260.

Козинцев А.Г. Этническая краниоскопия. Расовая изменчивость швов черепа современного человека. Л.: Наука, 1988. 166 с.

Козлова К. Вопросы истории чувашского народа (Сессия отд. истории и философии АН СССР) // Советская этнография, 1950. № 3. С. 177–180.

Лебедева Е.Г. Особенности антропологического типа чувашей (По материалам Чувашской антропологической экспедиции 1994–1995 гг.) // Чувашский гуманитарный вестник. Чебоксары: ЧГИГН, 2011а. Вып. 6. С. 55–124.

Лебедева Е.Г. Половой диморфизм морфологических признаков у чувашей // Актуальные вопросы истории и культуры чувашского народа: Сборник статей. Чебоксары: ЧГИГН, 2011б. Вып. 1. С. 4–34.

Личное дело Т.А. Трофимовой // Архив Института этнологии и антропологии РАН.

Макеева А.И. Дерматоглифика казанских татар // Вестник археологии, антропологии и этнографии, 2014. № 4 (27). С. 108–121.

Марк К.Ю. Антропология пермских финнов в связи с вопросами их этногенеза // Антропология современных финно-угорских народов. М.: ИЭА РАН, 2000. С. 153–164.

Материалы по изучению историко-культурного наследия Северного Кавказа. Вып. IV. Антропология ногайцев. М.: Памятники исторической мысли, 2003. 244 с.

Мовсесян А.А. Фенетический анализ в палеоантропологии в связи с проблемами расо- и этногенеза. М.: Университетская книга, 2005. 272 с.

Моисеев В.Г. Проблема происхождения народов Западной и Южной Сибири: краниологический аспект // Сибирь в панораме тысячелетий: Матер. межд. симп. Новосибирск: Изд. ИАЭТ СО РАН, 1998. Т. 1. С. 410–418.

Очерки культурогенеза народов Западной Сибири. Т. 4. Расо- и этногенез коренного населения. Томск: Изд. Том. ун-та, 1998. 352 с.

Ошуркова С.В., Томилов Н.А. Самодийско-тюркские связи по данным одонтологии сибирских татар // Проблемы этногенеза и этнической истории самодийских народов: Тезисы докл. обл. науч. конф. по археологии. Омск: Изд. ОмГУ, 1983. С. 50–54.

Розов Н.С. Материалы по краниологии чулымцев и селькупов // Труды Института этнографии. Нов. сер. М.: Изд. АН СССР, 1956. Т. 33. С. 340–373.

Розов Н.С. Антропологические исследования коренного населения Западной Сибири // Вопросы антропологии, 1961. Вып. 6. С. 71–91.

Рудь Н.М. Антропологические данные к вопросу об этнических взаимоотношениях на Средней Волге в X–XIV вв. // Герасимова М.М., Рудь Н.М., Яблонский Л.Т. Антропология античного и современного населения Восточной Европы. М.: Наука, 1987. С. 83–141.

Рыкушина Г.В. Метисные формы в зоне контакта больших рас (особенности морфо- и генетического развития в приуральско-поволжском регионе) // Единство и многообразие человеческого рода. М.: ИЭА РАН, 1997. Ч. 2. С. 532–575.

Халдеева Н.И. Распределение одонтологических признаков среди татарских групп и телеутов // Этническая история тюркоязычных народов Сибири и сопредельных территорий. Омск: ОмГУ, 1984. С. 30–32.

Хитъ Г.Л. Дерматоглифика тюркоязычных народов СССР // Сравнительная антропология башкирского народа. Уфа: ИИЯЛИ Башк. НЦ УрО АН СССР, 1990. С. 27–51.

Хитъ Г.Л., Долинова Н.А. Дерматоглифика татар Евразии // Современная антропология и генетика и проблема рас у человека. М.: ИЭА РАН, 1995. С. 174–192.

Ходжайов Т.К., Мустафакулов С.И., Ходжайова Г.К. Старый Термез (к антропологии Бактрии-Тохаристана). Акты, 2012. 328 с.

Хохлов А.А. К вопросу о происхождении энеолитического населения Прикамья // Вестник археологии, антропологии и этнографии, 2011. № 1 (14). С. 116–125. Чуваши. Актуальные аспекты антропологии. Чебоксары: Чув. гос. ин-т гуманитар. наук, 2004. 176 с.

Яблонский Л.Т. Социально-этническая структура золотоордынского города по данным археологии и антропологии (монголы в средневековых городах Поволжья) // Герасимова М.М., Рудь Н.М., Яблонский Л.Т. Антропология античного и современного населения Восточной Европы. М.: Наука, 1987. С. 142–236.

Dubova N.A., Rykushina G.V. New data on anthropology of the necropolis of Gonur-Depe // Sarianidi V. Necropolis of Gonur. 2nd ed. Athens, Kapon ed., 2007. P. 296–329.

Kozintsev A.G. Ethnic epigenetics: A new approach // Homo, 1992. Vol. 43. N 3. P. 213–244.

Mark K. Zur Herkunft der finnisch-ugrischen Völker vom Standpunkt der Anthropologie. Tallinn: Eesti Raamat, 1970. 131 z.

Контактная информация:

Аксянова Галина Андреевна: e-mail: gaksyanova@gmail.com.

CREATIVE CONTRIBUTION TO ANTHROPOLOGY OF EURASIA MADE BY T.A. TROFIMOVA

G. Aksyanova

The historiographical plan article focuses on the scientific advances of Tatiana Trofimova (1905–1986) – the known Russian anthropologist. Competent assessment of contemporary researchers about her significant contribution to study anthropology of Tatars from Volga-Urals and West Siberian regions, paleoanthropology Volga region and Central Asia, the ancient Khorezm, craniology eastern and western Slavic tribes of the Middle Ages is given. A large expeditionary activity, which began as early as her student years under the leadership VV Bunak, BS Zhukov, ON Bader, PI Zenkevich, formed professional qualifications and scientific outlook.

She was a member of the same young team followers of AI Yarkho (a theorist and practitioner in the study of human races) as the outstanding scientists of the twentieth century NN Cheboksarov, GF Debets, MG Levin. Her carefully executed and largely pioneering research works shut a white spots at the historical anthropology of Eastern Europe and Central Asia peoples, and the main conclusions are not lost scientific value. The book «Ethnogenesis Volga Tatars in light of anthropology» [1949] and «Paleoanthropology of Central Asia» [1972 – in collaboration with VV Ginsburg] remain among the reference books of professionals. The article informs also the continuation of the anthropological study of the Turkic peoples of the Volga region and Western Siberia in the complex methodological basis. List of TA Trofimova's publications is attached to the article (54 titles).

Keywords: T.A. Trofimova, the anthropology of Volga Tatars and Siberian Tatars' population, Central Asia paleoanthropology, Ancient Khorezm

НОВАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ГЕНОФОНДЕ ВОСТОЧНЫХ ХАНТОВ

Н.Х. Спицына¹, С.В. Макаров², Л.В. Беца³, С.А. Лимборская⁴, М.К. Карапетян^{2,3},
Л.С. Бычковская², Г.В. Пай², Н.В. Алексеева², В.А. Спицын²

¹ФГБУ «Институт этнологии и антропологии им. Н.Н. Миклухо-Маклая» РАН, Москва

²ФГБУ «Медико-генетический научный центр» РАМН, Москва

³МГУ им. М.В.Ломоносова биологический факультет, кафедра антропологии, Москва

⁴ФГБУ «Институт молекулярной генетики» РАН, Москва

Представлены результаты популяционно-генетического обследования восточных хантов на основе коллекции биологического материала лаборатории экологической генетики ФГБУ МГНЦ. По широкому спектру генетико-биохимических (HP, TF, GC, PI, ACP, PGM1, ESD, GLO1) и аутосомных ДНК-полиморфизмов (CHIT1, NOS3, ABCC11) изучены ханты бассейнов рек Юган и Аган. Генофонд восточных хантов включает в себя аллели, характерные как для монголоидных, так и для европеоидных популяций. Одной из основных задач настоящей работы явилось установление этно-антропологической значимости «новых» аутосомных ДНК-полиморфизмов. Была показана высокая степень эффективности применения генетической изменчивости CHIT1 в антропологическом отношении. Доля западно-евразийских вариантов ДНК у северных хантов составила 43.3%, а восточно-евразийских – 56.7%. Имеющиеся в нашем распоряжении материалы по серологическим и генетико-биохимическим маркерам (AB0, MN, RH, HP, TF, GG, C'3, PI, ACP, PGM1, ESD, GLO1), позволяют оценить генетические взаимоотношения между хантами и рядом соседних и более удаленных финно-угорских и тюркоязычных популяций. Как и следовало ожидать, ханты обнаруживают наибольшую генетическую близость к соседней угорской группе манси.

Ключевые слова: восточные ханты, генетико-биохимический полиморфизм, ДНК-маркеры, метисная популяция

Введение

Ханты – одна из малочисленных народностей Крайнего Севера РФ. Издавна они широко расселились по бассейну реки Оби и ее притокам. Суммарная численность хантов по переписи 1989 г. составляла 22.5 тыс. человек [URL: http://www.hrono.ru/ethnosy/ethnos_h/hanty.php], по переписи 2010 г. возросла до 30.9 тыс. чел. [Росстат, 2011]. Этническая культура хантов самобытна и сложна.

Самоназвание рассматриваемой этнической группы включает такие наименования как ханты, хандэ, кантэк, а до начала XX века русские называли хантов остяками [Хайду, 1985]. Территориально выделяются три этнографические группы, соответствующие диалектному делению хантского языка: северная, южная и восточная. Эти категории дифференцируются на еще более дробные подразделения, называемые обычно по реке,

в бассейне которой они живут. Вместе с манси и венграми они образуют угорскую ветвь финно-угорской этнолингвистической семьи. В хантском языке насчитывают три группы диалектов [Хайду, 1985].

Этногенез хантов на сегодняшний день остается еще далеко не решенной проблемой. Современные представления об этногенезе этого народа основаны на гипотезе, сформулированной В.Н. Чернецовым [Чернецов, 1941], с которой согласуется большинство археологических, антропологических и этнографических данных. Происхождение обского угорского населения Западной Сибири связано, с одной стороны, с неолитической культурой аборигенного населения уральской языковой семьи (IV в. до н.э.), с другой, с пришлыми кочевыми племенами скифо-сарматской культуры, которые соотносятся с уграми, населявшими Среднее Прииртышье. Генезис северных хантов археологи



Илл. 1. Ханты верховьев бассейна р. Юган
(фото В.А. Спицына, 1969 г.)

связывают с усть-полуйской культурой, локализованной в бассейне р. Обь от устья Иртыша до Обской губы. С середины II тыс. н.э. северные ханты испытали сильное влияние ненецкой оленеводческой культуры. Южные ханты расселяются вверх от устья Иртыша на территории южной тайги, лесостепи и в культурном плане более тяготеет к южным народам. Значительную роль в становлении этой группы оказало тюркоязычное население. Восточные ханты локализуются в Среднем Приобье, включая притоки Югана, Агана, Салыма, Васюгана. Культура этой группы в большей степени, чем другие, сохраняет северо-сибирские черты. Также в формировании восточных хантов отчетливо выделяется саяно-алтайский компонент [Левин, 1941].

В целом, археологические материалы свидетельствуют о сложности протохантыйских культур, о наличии в них разных этнических элементов. Позднее, в эпоху средневековья, существенное воздействие на них оказал тюркский этнический компонент, отмечаются следы тунгусского и кетского влияния. В последующем, часть западных хантов переселилась на восток и север. На севере ханты вступали в контакты с ненцами и частично были ими ассимилированы. В южных районах шли интенсивные процессы тюркизации. Таким образом, в формировании этнографических категорий хантов существенную роль сыграли процессы этнокультурного взаимодействия с соседними народами [Дремов, 1967].

Антропологические особенности хантов позволяют отнести их к уральской контактной расе, которая является гетерогенной, в территориальном соотношении, монголоидных и европеоидных черт. Ханты, наряду с селькупам и ненцами, входят в западносибирскую группу популяций, для которой характерно повышение доли монголоидности по сравнению с другими представителями уральской расы (илл. 1).

Первое упоминание об исследовании генетических систем среди хантов приводится в работе Ю.Г. Рычкова [Рычков, 1965] и в коллективной сводке [Mourant et al., 1976]. В дальнейшем, информация о генетико-биохимической изменчивости среди хантов была представлена в книге В.А. Спицына [Спицын, 1985]. Обширные материалы по изучению генетической изменчивости у населения приполярных районов, включая хантов, опубликованы в монографии академика В.П. Пузырева [Пузырев, 1991]. Изучена новая информация о распределении серологических факторов (системы АВ0, Rh, Kk) среди хантов [Донсков, Меркулова, 2006]. В этих исследованиях подчеркивается значение анализа генетических факторов в сохранении здоровья населения северных регионов. С развитием ДНК-технологий стали появляться перспективные в этногенетическом аспекте материалы по изучению изменчивости митохондриальной ДНК среди хантов [Наумова, и др., 2009]. В частности, в этой работе анализируются частоты гаплогрупп мтДНК у северных хантов. При этом исследователи подчеркивают наличие как западно- так и восточноевразийских вариантов мтДНК в их генофонде, что свидетельствует о смешанном происхождении хантыйской популяции.

В изложенном ниже сообщении представлена новая информация о генетико-биохимических и молекулярно-генетических полиморфизмах в популяции восточных хантов.

Материалы и методы

В качестве материала для исследования послужили образцы крови из популяционной коллекции лаборатории экологической генетики ФГБУ «Медико-генетический научный центр» РАМН. Материал был собран в течение ряда лет в процессе экспедиционных работ при участии местных органов здравоохранения среди восточно-хантыйского населения, постоянно проживающего в бассейнах рек Юган и Аган. Принадлежность пробандов к этнической группе хантов идентифицировалась посредством анкетирования и помощи информаторов в изучаемых группах населения. Биологический материал был получен от совершеннолетних первичных доноров с их добровольного согласия.

Для идентификации полиморфизма белковых систем использовались лизаты эритроцитов, а также образцы сыворотки крови. Белковые полиморфные системы изучались посредством электрофоретического анализа [Спицын, 1985] и изоэлектрофокусирования (ИЭФ) [Budowle, Murch, 1986; Dykes, Polesky, 1984; Kamboh, Ferrel, 1986; Kueppers, Christopherson, 1978; Kuhn, 1979; Sebetan, Saqisaka 1988]. Изучение биологического материала на уровне ДНК осуществлялось стандартными методами – посредством экстракции ДНК из образцов крови, амплификации анализируемых участков: 27 п.н.-дупликации в 10 экзоне гена *CHIT1* (rs3831317) [Boot et al., 1998], 27 п.н.-делеции в 29 экзоне *ABCC11* [Yoshiura et al., 2006] и VNTR-полиморфизма в 4 интроне *NOS3* [Asensi et al., 2007].

Реакцию проводили в 25 мкл смеси, содержащей: 0.1–100 нг ДНК; 0.2 мМ каждого dNTP; по 1 мМ каждого праймера; 0.5 ед. Dream Taq-полимеразы (Fermentas, Литва), 2.5 мМ 10-кратного буфера Dream Taq Green на приборе C1000 (BioRad) в течение 33 циклов смены температур: 95°C – 9 с, 57°C (*CHIT1*) / 60°C (*ABCC11*) / 69°C (*NOS3*) – 20 с, 72°C – 1 с. Праймеры имели следующие последовательности:

5'-AGCTATCTGAAGCAGA-3'

и 5'-GGAGAAGCCGGCAAAGTC-3' – для *CHIT1*,

5'-AGCCACAGCCTCCATTGAC-3'

и 5'-TTCCCATTTGCCATAACCAG-3' – для *ABCC11*,

5'-STATGGTAGTGCCCTTGGCTGGAGG-3'

и 5'-ACCGCCCAGGGAAGCTCCGCT-3' – для *NOS3*.

При разделении амплифицированных фрагментов ДНК методом электрофореза в 3% агарозном геле с последующей визуализацией в УФ-свете их длина составляла: 99 и 75 п.н. – для *CHIT1*; 147 и 120 п.н. – для *ABCC11*; 195 и 168 п.н. – для *NOS3*.

Статистическая обработка проводилась с использованием пакета программ STATISTICA 6.0 (StatSoft Inc.).

Результаты и обсуждение

Результаты определения полиморфных систем на генетико-биохимическом и молекулярно-генетическом уровнях в изученной выборке восточных хантов представлены в табл. 1 и 2.

Из рассмотрения частот аллелей в суммарной выборке восточных хантов следует, что эта субэтническая группа занимает промежуточное положение между популяциями Восточной Европы и коренными жителями Восточной Азии. Например, хантыйской группе присущи западно-евразийские концентрации аллелей HP и ESD. Напротив, генетические факторы систем TF и ACP отчетливо свидетельствуют о восточно-евразийском вкладе в генофонд восточных хантов. Одной из основных задач настоящей работы явилось установление этно-антропологической значимости «новых» аутосомных ДНК-полиморфизмов. Так, ранее нами была установлена высокая степень эффективности применения полиморфизма *CHIT1* в антропологическом отношении. Распространенность вариантов гена *CHIT1* заметно отличается между тремя большими расами. В этой связи представлялось целесообразным оценить соотношение европеоидной и монголоидной компонент у хантов, воспользовавшись формулой по изучению смешанных популяций:

$$\frac{c}{c+d} = \frac{q_n - q_d}{q_c - q_d} \quad [\text{Ниль, Шелл, 1958}],$$

Иногда это выражение называют уравнением Бернштейна [Emery, 1986], где, q_n — частота аллеля в смешанной популяции (в нашем случае — у хантов), q_d — частота аллеля в среднем в западно-евразийской популяции, q_c — частота аллеля в гипотетически исходной восточно-евразийской популяции (средняя по монголоидам). Принимая во внимание средние величины частот аллеля *CHIT1*Т* для популяций гипотетически исходных западно-евразийских и восточно-евразийских групп, мы получили для восточных хантов 56.7% монголоидного и 43.3% европеоидного компонентов. О смешанном происхождении этой этнической группы свидетельствует рассмотрение полиморфизма мтДНК у казымской субпопуляции северных хантов [Наумова, Хаят, Рычков, 2009]. В работе приводятся данные о разнообразии мтДНК в одной из северных групп (казымских) хантов. Здесь представлены результаты о частотах гаплогрупп мтДНК, характерных как для западно-, так и для восточно-евразийских популяций. Доля западно-евразийских вариантов мтДНК у казымских хантов составила 0.575, а восточно-евразийских — 0.425.

Таблица 1. Численности установленных фенотипов и генотипов на уровнях генетико-биохимических и молекулярно-генетических полиморфизмов в изученной группе восточных хантов

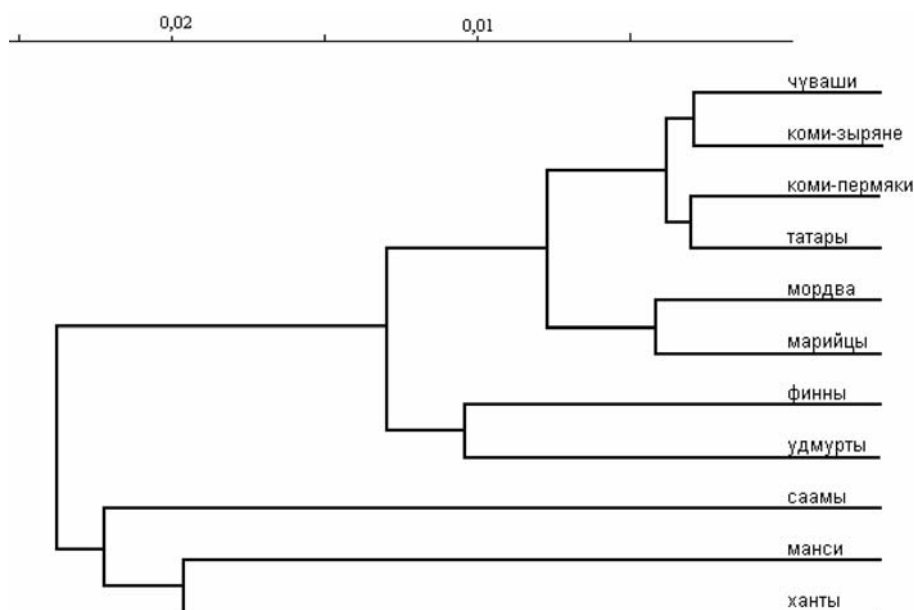
Ген	Фенотип (генотип)	Численности фенотипов (генотипов)		χ^2_{HW}
		Наблюдаемые	Ожидаемые	
HP	1-1	18	18.50	0.0320
	1-2	69	68.00	
	2-2	62	62.50	
TF	C1-C1	51	50.58	2.5702
	C1-C2	7	7.23	
	C1-C3	3	3.61	
	C2-C3	1	0.26	
GC	SS	30	27.34	3.0886
	FS	14	17.13	
	FF	3	2.68	
	S2	9	11.20	
	F2	6	3.51	
	2-2	1	1.15	
PI	M1M1	41	38.11	6.8220
	M1M2	13	16.33	
	M1M3	3	5.44	
	M2M2	3	1.75	
	M2M3	2	1.17	
	M3M3	1	0.19	
ACP	AA	9	7.53	0.7397
	AB	49	51.71	
	BB	90	88.76	
	BC	1	0.77	
PGM1	1+1+	48	47.68	7.0856
	1+1-	24	19.30	
	1+2+	21	22.14	
	1+2-	27	31.22	
	1-1-	1	1.95	
	1-2+	6	4.48	
	1-2-	3	6.32	
	2+2+	3	2.57	
	2+2-	7	7.25	
	2-2-	9	5.11	
GLO1	1-1	9	9.76	0.1063
	1-2	58	56.49	
	2-2	81	81.76	
ESD	1-1	132	130.61	3.6616
	1-2	15	17.79	
	2-2	2	0.61	
CHIT1	TT	50	50.16	0.0032
	TH	67	66.68	
	HH	22	22.16	
NOS3	5-5	95	95.13	0.0105
	4-5	21	20.74	
	4-4	1	1.13	
ABCC11	ii	64	64	
	id	0	0	
	dd	0	0	

Таблица 2. Частоты аллелей генов HP, TF, GC, PI, ACP, PGM1, GLO1, ESD, CHIT1, NOS3, ABCC11 в изученной группе восточных хантов

Ген	Численность (N)	Аллель	Частота
HP	149	HP*1	0.3523 ± 0.0277
		HP*2	0.6477 ± 0.0277
TF	62	TF*C1	0.9032 ± 0.0266
		TF*C2	0.0645 ± 0.0221
		TF*C3	0.0323 ± 0.0159
GC	63	GC*1S	0.6587 ± 0.0422
		GC*1F	0.2063 ± 0.0361
		GC*2	0.1349 ± 0.0304
PI	63	PI*M1	0.7778 ± 0.0370
		PI*M2	0.1667 ± 0.0332
		PI*M3	0.0556 ± 0.0204
ACP	149	ACP*A	0.2248 ± 0.0242
		ACP*B	0.7718 ± 0.0243
		ACP*C	0.0034 ± 0.0034
PGM1	149	PGM1*1+	0.5676 ± 0.0288
		PGM1*1-	0.1149 ± 0.0185
		PGM1*2+	0.1318 ± 0.0197
		PGM1*2-	0.1858 ± 0.0226
GLO1	148	GLO1*1	0.2568 ± 0.0254
		GLO1*2	0.7432 ± 0.0254
ESD	149	ESD*1	0.9362 ± 0.0142
		ESD*2	0.0638 ± 0.0142
CHIT1	139	CHIT1*T	0.6007 ± 0.0294
		CHIT1*H	0.3993 ± 0.0294
NOS3	117	NOS3*5	0.9017 ± 0.0195
		NOS2*4	0.0983 ± 0.0195
ABCC11	64	ABCC11*i	1.0000
		ABCC11*d	0.0000

Наконец, имеющиеся в нашем распоряжении материалы по серологическим и генетико-биохимическим маркерам (AB0, MN, RH, HP, TF, GG, C'3, PI, ACP, PGM1, ESD, GLO1), позволяют оценить генетические взаимоотношения между хантами и рядом соседних и более удаленных финно-угорских и и тюркоязычных популяций (рис. 2) [Спицын и др., 2009].

Таким образом, представленные данные популяционно-генетического анализа вносят новую генетическую информацию, свидетельствующую о том, что генофонд восточных хантов включает в себя признаки характерные как для монголоидных, так и для европеоидных популяций. При этом, оценка генетических взаимоотношений с финно-угорскими и и тюркоязычными популяциями выявляет наибольшую генетическую близость к соседней угорской группе манси.



Илл. 2. Дендрограмма генетических взаимоотношений между хантами, соседними и более удаленными финно-угорскими и тюрко-язычными группами по «классическим» генетическим маркерам генов (ABO, MN, RH, HP, TF, GG, C'3, PI, ACP, PGM1, ESD, GLO1)

Благодарности

Исследование выполнено при частичной финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований по проекту РФФИ № 14-06-00422а и РГНФ №12-01-00063а.

Библиография

- Дремов В.А. Древнее население лесостепного Приобья в эпоху бронзы и железа по данным палеоантропологии // Советская Этнография, № 6. 1967. С. 13–17.
- Донсков С.И., Меркулова Н.Н. Группы крови у ханты Среднего Приобья // Вестник службы крови России, 2006. 3 с.
- Левин М.Г. Краниологический тип хантэ и манси // Краткие сообщения о научных работах Научно-исследовательского института и музея антропологии. М., 1941. С. 27–29.
- Наумова О.Ю., Хаят С.Ш., Рычков С.Ю. Разнообразие митохондриальной ДНК у казымских ханты // Генетика, 2009. Т. 45. № 6. С. 857–861.
- Ниль Дж. и Шелл У. Наследственность человека. М.: Изд-во иностранной литературы, 1958. 390 с.
- Пузырев В.П. Медико-генетические исследования населения приполярных регионов., Томск: Изд-во Томского университета, 1991. 200 с.
- Росстат, 2011. Сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gks.ru/> (дата обращения 02.03.2014).
- Рычков Ю.Г. Об особенностях серологической дифференциации народов Сибири // Вопросы антропологии, 1965. Вып. 21. С. 18.
- Спицын В.А. Биохимический полиморфизм человека. М.: МГУ, 1985. 214 с.
- Спицын В.А., Бацевич В.А., Ельчинова Г.И., Кобылянский Е.Д. Генетическое положение чувашей в системе финно-угорских и тюркоязычных популяций // Генетика, 2009. Т. 45. № 9. С. 1270–1276.
- Хайду П. Уральские языки и народы. М.: Прогресс, 1985. 430 с.
- Чернецов В.Н. Очерк этногенеза обских угров // Краткие сообщения Института истории материальной культуры, 1941. Т. 9. С. 18–27.
- Asensi V., Montes A.H., Valle E., Ocaña M.G., Astudillo A., Alvarez V., Lopez-Anglada E., Solis A., Coto E. Meana A., Gonzalez P., Carton J.A., Paz J., Fierer J., Celadab A. The NOS3 (27-bp repeat, intron 4) polymorphism is associated with susceptibility to osteomyelitis // Nitric Oxide, 2007. Vol. 16. N 1. P. 44–53.
- Boot R.G., Renkema G.H., Verhoek M., Strijland A., Blik J., de Meulemeester T.M., Mannens M.M., Aerts J.M. The human chitotriosidase gene. Nature of inherited enzyme deficiency // J. Biol. Chem., 1998. Vol. 273. N 40. P. 25680–25685.
- Budowle B., Murch R.S. Applications of Isoelectric Focusing // Forensic serology, 1986. Vol. 31. N 3. P. 12.
- Dykes D.D., Polesky H.F. Review of isoelectric focusing for GC, PGM1, TF and Pi subtypes: population distributions // Crit. Rev. Clin. Lab. Sci., 1984. Vol. 20 (2). P. 115–151.

Emery A.E.H. Methodology in Medical Genetics. An introduction to statistical methods. 1986. 197 p.
Kamboh M.I., Ferrel R.E. Ethnic variation in vitamin D-binding protein (GC): a review of isoelectric focusing in human populations // *Hum. Genet.*, 1986. Vol. 72. P. 281–293.
Kueppers K., Christopherson M.J. 61AT: further genetic heterogeneity revealed by IEF // *Am. J. Hum. Genet.*, 1978. Vol. 30 (4). P. 359–365.
Kuhl P. A third common allele in transferring system TFC3, detected by Isoelectricfocusing // *Hum. Genet.*, 1979. Vol. 50. P. 193–198.

Mourant A.E., Kopec A.C., Domaniewska-Sobczak K. The distribution of the human blood groups and other polymorphisms. L.: Oxford Univ. press, 1976. 1055 p.
Sebetan I.M., Saqisaka K. Vitamin D binding protein (Gc) subtypes by isoelectric focusing and immunoblotting // *Forensic Sci. int.*, 1988. Vol. 37 (1). P. 33–36.
Yoshiura K., Kinoshita A., Ishida T., Ninokata A., Ishikawa T., Kaname T., Bannai M., Tokunaga K., Sonoda S., Komaki R., Ihara M., Saenko V.A. and 27 others. A SNP in the ABCC11 gene is the determinant of human earwax type. // *Nature Genet.*, 2006. Vol. 38. P. 324–330.

Контактная информация:

Спицына Наиля Хаджиевна: e-mail: nailya.47@mail.ru;
Бец Лариса Валериановна: e-mail: larisa-bez@yandex.ru;
Макаров Сергей Вячеславович: e-mail: ecolab@med-gen.ru;
Лимборская Светлана Андреевна: e-mail: limbor@img.ras.ru;
Карапетян М. К. : e-mail: marishkakar@hotmail.com;
Бычкова Л.С. : e-mail: ecolab@med-gen.ru;
Пай Г.В.: e-mail: ecolab@med-gen.ru;
Алексеева Н.В. : e-mail: ecolab@med-gen.ru;
Спицын Виктор Алексеевич: e-mail: spitsyns@yandex.ru.

NEW INFORMATION ABOUT GENE POOL OF EASTERN KHANTS

N.Kh. Spitsyna¹, S.V. Makarov², L.V. Bets³, S.A. Limborskaya⁴, M.K. Karapetian^{2,3},
 L.S. Bichkovskaya², G.V. Pay², N.V. Alexeeva², V.A. Spitsyn²

¹ *Institute of ethnology and anthropology, Russian Academy of Sciences, Moscow*

² *Research Centre for Medical Genetics, Russian Academy of Medical Sciences, Moscow*

³ *Lomonosov Moscow State University, Biological faculty, Department of Anthropology, Moscow*

⁴ *Institute of molecular genetics, Russian Academy of Sciences, Moscow*

Results of population genetic study among eastern Khants from a collection of biological material of ecological genetics lab. RCMG were presented. On a wide range of biochemical-genetic markers (HP, TF, GC, PI, ACP, PGM1, GLO1, ESD) and autosomal DNA polymorphisms (CHIT1, ABCC11, NOS3) among Khantian population of Yugan and Agan rivers drainage-basins were analyzed. The gene pool of eastern Khants includes characters peculiar to both for eastern Eurasian and western Eurasian populations. One of the main objectives of our work was establishment of the ethnic anthropological importance «new» autosomal DNA polymorphisms. High degree of CHIT1 polymorphism efficiency in the anthropological relation was established. The share of western Eurasian genetic component in studied Khantian group forms 43.3% and eastern Eurasian proportion was 56.7%. Our data about serological and biochemical genetic markers (AB0, MN, RH, TF, GC, C'3, PI, ACP, PGM1, ESD, GLO1) allows to estimate genetic relationship between Khants and neighboring and more remote Finno-Ugric and Turkic populations. As one expect, Khants finds the greatest genetic proximity to neighboring Mansi.

Keywords: *eastern Khants, biochemical genetic polymorphisms, DNA markers, mixed population*

К КРАНИОЛОГИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ВОСТОЧНЫХ СЛАВЯН В X–XIV В.В. Н.Э.

И.В. Перевозчиков

МГУ имени М.В. Ломоносова, НИИ и Музей антропологии, Москва

В предыдущей работе [Перевозчиков, 2013] мной был проведен внутригрупповой статистический анализ мужской краниологической серии восточнославянских племен. Побудительной причиной для этого был неожиданный, по крайней мере, для автора, результат дискриминантного анализа славянских серий с близкими по времени и географическом положении серий других этносов. Полученный результат можно было интерпретировать как наличие у восточных славян своего особого антропологического типа [Перевозчиков, Воронцова, 2008]. Анализ был проведен на двух иерархических уровнях. Поначалу анализировалась вся выборка черепов, оставляя без внимания ее подразделенность на отдельные племенные выборки. Затем был проведен анализ на межплеменном уровне. Полученная картина распределения краниологической изменчивости больше всего соответствовала процессу консолидации этноса за счет взаимного внутриэтнического генного потока, при этом морфологическая специфика отдельных племен еще сохранялась.

Учитывая значительный интерес к славянскому этногенезу решено было повторить анализ на женской половине выборки, несмотря на ее существенно меньшую численность (N=260). Анализ параметров суммарной выборки был сходен с анализом по мужчинам. Но межплеменной анализ показал несколько иные результаты по сравнению с мужской половиной выборки. Главная его особенность – это явное морфологическое обособление женщин новгородских словен от остальных женских выборок и большая близость остальных выборок между собой. То, что в мужских выборках было только тенденцией, в женских выборках проявилось с большей определенностью. Женские выборки морфологически более сходны, за одним исключением: словенки явно выделяются от других женских выборок подчеркнутой ортогнатностью по углу Фогта-Флауэра

В результате статистического анализа краниологической серии средневековых восточных славян можно сделать предположение, что их популяционная структура была близка к известной модели С. Райта с системой полуизолированных популяций, которая, как он полагал, имеет эволюционные преимущества перед другими популяционными структурами.

Ключевые слова: антропология, краниология, восточные славяне, статистический анализ, популяционная структура

В предыдущей работе [Перевозчиков, 2013] мной был проведен внутригрупповой статистический анализ мужской краниологической серии восточнославянских племен. Побудительной причиной для этого был неожиданный, по крайней мере, для автора, результат дискриминантного анализа славянских серий с близкими по времени и географическом положении серий других этносов. Результат этого анализа можно было интерпретировать как наличие у восточных славян своего особого антропологического типа [Перевозчиков, Воронцова, 2008]. Анализ был проведен на двух иерархических уровнях. Поначалу анализировалась вся выборка черепов оставляя без внимания ее подразделенность на отдельные племенные выборки. (N=742). При этом были получены параметры распределения признаков (Statistika 6).

Затем были рассчитаны корреляционная матрица и проведен факторный анализ. Выводы из этой части анализа были следующими: «Распределение изученных признаков в обобщенной выборке мужчин-славян достоверно отклоняется от нормального (кривой Гаусса), причем, главным образом, за счет заметного положительного эксцесса. Коэффициенты корреляции и факторная структура, за некоторыми исключениями, соответствуют обычным внутригрупповым закономерностям. <...> На уровне племенного конгломерата <...> мы имеем явную тенденцию к морфологическому единству» [Перевозчиков, 2013].

Затем был проведен анализ на межплеменном уровне, результаты которого были сформулированы в следующих словах: «Изученные выборки из племен достоверно отличаются друг от

Таблица 1. Статистические параметры краниологических признаков в суммарной женской выборке славян

Признаки	N	M	Me	Mo	s	g1	sg1	g2	sg2
1	258	174.4	175.0	175.0	6.332	-0.291	0.152	-0.020	0.302
8	254	134.9	135.0	135.0	5.521	0.076	0.153	0.033	0.304
17	251	129.4	129.0	129.0	4.753	0.224	0.154	0.255	0.306
5	251	96.7	97.0	100.0	3.986	-0.148	0.154	0.602	0.306
9	256	93.6	93.0	92.0	4.587	0.282	0.152	0.090	0.303
40	238	101.4	104.0	106.0	8.487	-0.229	0.158	-0.687	0.314
45	214	124.9	124.0	124.0	4.862	0.369	0.166	0.323	0.331
48	253	64.9	65.0	65.0	3.863	0.264	0.153	0.109	0.305
51	259	40.4	40.0	40.0	1.767	0.139	0.151	-0.004	0.302
52	253	31.9	32.0	32.0	1.874	-0.190	0.153	1.639	0.305
54	249	24.4	25.0	25.0	1.739	-0.068	0.154	0.133	0.307
55	259	47.6	47.0	47.0	2.813	0.447	0.151	0.046	0.302

Таблица 2. Корреляционная матрица краниометрических признаков в выборке славян: мужчины (верхний треугольник таблицы) и женщины (нижний треугольник таблицы)

Признак	1	8	17	5	9	40	45	48	51	52	54	55
1	1.00	-0.02	0.36	0.51	0.28	0.36	0.19	0.29	0.18	0.03	0.04	0.21
8	0.02	1.00	0.12	0.00	0.29	-0.03	0.40	0.25	0.07	0.12	0.08	0.23
17	0.46	0.17	1.00	0.53	0.21	0.19	0.21	0.18	0.10	-0.05	0.02	0.14
5	0.52	0.08	0.45	1.00	0.25	0.57	0.28	0.27	0.25	0.07	0.09	0.26
9	0.27	0.29	0.06	0.17	1.00	0.11	0.39	0.23	0.35	0.13	0.11	0.23
40	0.21	-0.04	0.09	0.19	0.06	1.00	0.19	0.21	0.12	-0.09	0.18	0.10
45	0.22	0.31	0.24	0.35	0.33	0.16	1.00	0.33	0.29	0.14	0.15	0.33
48	0.26	0.21	0.28	0.25	0.12	0.21	0.42	1.00	0.25	0.42	-0.06	0.71
51	0.22	0.06	0.04	0.36	0.31	0.15	0.37	0.17	1.00	0.34	0.04	0.24
52	0.12	0.04	0.04	0.19	0.14	0.22	0.14	0.30	0.46	1.00	-0.06	0.42
54	0.18	0.07	0.27	0.20	0.26	0.22	0.31	0.20	0.25	0.05	1.00	-0.02
55	0.27	0.18	0.19	0.26	0.09	0.20	0.45	0.67	0.27	0.33	0.18	1.00

Примечания. Полужирным шрифтом выделены достоверные значения на уровне $p < 0.05$

друга (кроме пары «вятичи-кривичи»). Правда, эти отличия имеют свои особенности для каждой отдельной выборки. Во-первых, у одних пар выборок отличия обеспечивают только 2–3 признака, у других – 6–8». В-вторых, эти попарные различия имеют мозаичный характер, что наводит на мысль об их случайности. Из этого был сделан вывод: «...что племена в то время еще сохраняли некоторую морфологическую специфику» [Перевозчиков, 2013]. К этим двум результатам следует добавить два наблюдения. Очень сильно отличались от других племен новгородские сло-

вене, что было хорошо известно из предыдущих работ антропологов, и очень близки оказались вятичи и кривичи. Наиболее стабильными краниологическими признаками для восточных славян оказались высота черепа, длина основания черепа, ширина и высота глазницы и ширина носа.

Окончательный вывод был следующий. Полученная нами картина распределения краниологической изменчивости больше всего соответствует процессу консолидации этноса за счет взаимного внутриэтнического генного потока, который прева-лировал над миграционным давлением извне.

Таблица 3. Результаты факторного анализа (главные компоненты) женской выборки славян

Признаки	1 фактор	2 фактор	3 фактор	4 фактор
1	-0.589	-0.434	-0.184	0.081
8	-0.324	0.228	0.610	0.243
17	-0.446	-0.678	0.020	0.079
5	-0.622	-0.430	-0.174	0.166
9	-0.485	0.415	0.108	0.436
40	-0.362	-0.364	-0.268	-0.061
45	-0.589	0.106	0.247	0.207
48	-0.671	-0.077	0.421	-0.404
51	-0.686	0.403	-0.411	0.012
52	-0.510	0.333	-0.187	-0.485
54	-0.418	-0.051	0.123	0.406
55	-0.679	-0.010	0.387	-0.407
Объясненная изменчивость	4.008	1.628	1.347	1.068
Пропорция к общей	0.308	0.125	0.104	0.082

Таблица 4. Факторный анализ (варимакс-ротация) для женской выборки славян

Признаки	1 фактор	2 фактор	3 фактор	4 фактор
1	0.069	0.719	0.208	0.147
8	0.616	-0.114	-0.172	0.412
17	-0.026	0.763	-0.180	0.247
5	0.148	0.750	0.172	0.143
9	0.738	0.028	0.361	0.012
40	-0.133	0.532	0.204	0.060
45	0.516	0.213	0.101	0.377
48	0.091	0.198	0.145	0.853
51	0.299	0.183	0.776	0.100
52	-0.071	-0.038	0.759	0.368
54	0.499	0.328	0.033	0.057
55	0.107	0.161	0.205	0.837
Объясненная изменчивость	1.599	2.212	1.560	1.995
Пропорция к общей	0.133	0.184	0.130	0.166

Весь предыдущий анализ был проделан на мужской половине выборки славян как более многочисленной. Учитывая значительный интерес к славянскому этногенезу решено было повторить анализ на женской половине выборки, несмотря на ее существенно меньшую численность (N=260). В табл. 1–7 приведены расчеты статистических параметров в том же порядке, что и в предыдущей статье.

При сравнении таблиц 1–7 с соответствующими им по содержанию таблицам 2–8 из предыдущей статьи и анализа Шеффе можно сделать следующие выводы.

Попарные достоверные различия на уровне $p < 0.05$ для женщин-славянок, были рассчитаны Шефе-тестом.

Продольный диаметр (1) – достоверных различий между выборками нет.

Поперечный диаметр (8) – вятичи, кривичи и северяне достоверно отличаются от полян и словенков.

Высотный диаметр (17) – вятичи достоверно отличаются от словенков.

Длина основания черепа (5) – различий нет.

Наименьшая ширина лба (9) – различий нет.

Длина основания лица (40) – словенки достоверно отличаются от всех остальных.

Скуловой диаметр (45) – достоверных различий нет.

Верхняя высота лица (48) – достоверных различий нет.

Ширина орбиты (51) – достоверных различий нет.

Высота орбиты (52) – достоверных отличий нет.

Ширина грушевидного отверстия (54) – достоверных различий нет.

Высота носа (55) – достоверных различий нет.

В общей женской выборке достоверные отклонения от нормального по асимметрии в скуловом диаметре, по эксцессу по длине основания черепа, лица и высоте орбиты. Но эти различия скорее технического порядка, нежели содержательные. Л.А. Животовский любезно объяснил мне, что при больших численностях даже небольшие отклонения от кривой Гаусса могут быть достоверными. Возможно также, что женская серия более однородна.

Корреляционные матрицы у мужчин и женщин практически близки по структуре, также как и факторные структуры. Но вот межплеменной анализ показал несколько иные результаты по сравнению с мужской половиной выборки. Главная его особенность – это явное морфологическое обособление женщин новгородских словен от остальных женских выборок и большая близость остальных выборок между собой. То, что в мужских выборках было только тенденцией, в женских выборках проявилось с большей определенностью. Женские выборки морфологически более сходны за одним исключением. Словенки явно выделяются от других женских выборок подчеркнутой ортогнат-

Таблица 5. Дискриминантный анализ славянских племен (женщины)

Племена	Совпадение априорных и постериорных классификаций, %	Вятичи	Кривичи	Северяне	Поляне	Словене
Вятичи	51.5	17	6	2	5	3
Кривичи	46.0	9	23	3	12	3
Северяне	22.2	0	7	4	2	5
Поляне	47.4	5	9	1	18	5
Словене	91.5	5	0	0	1	65
В среднем	60.5	36	45	10	38	81

ностью по углу Фогта-Флауэра. В мужской части славянской выборки такого выделения по этому признаку у словен нет. Как мне любезно объяснила С.Г. Ефимова, на заметную прогнатность у славян обратили внимание Т.А. Трофимова и Т.И. Алексеева. По мнению С.Г. Ефимовой (к которому склоняюсь и я) большая мера прогнатности в женской части выборки, возможно, свидетельствует о влиянии финского генофонда.

Заключение

В результате статистического анализа краниологической серии средневековых восточных славян можно сделать предположение, что их популяционная структура была близка к известной модели С. Райта с системой полуизолированных популяций, которая, как он полагал, имеет эволюционные преимущества перед другими популяционными структурами (Wright, 1984).

Благодарности

Автор признателен С.Г. Ефимовой и Л.А. Животовскому за полезное обсуждение работы.

Библиография

Перевозчиков И.В., Воронцова Е.Л. К проблеме изменчивости краниологических серий восточных славян (предварительное сообщение) // Актуальные направления антропологии. М., 2008. С. 180–183.
Перевозчиков И.В. Внутригрупповой анализ краниологии средневековых восточных славян. // Вестник Мос-

Таблица 6. Расстояния Махалобиса (D^2) между женскими выборками славян

	Вятичи	Кривичи	Северяне	Поляне	Словене
Вятичи	0.000	1.014	2.709	1.768	9.563
Кривичи	1.014	0.000	1.831	1.400	10.942
Северяне	2.709	1.831	0.000	2.876	8.047
Поляне	1.769	1.400	2.876	0.000	7.236
Словене	9.563	10.942	8.047	7.236	0.000

Примечания. Полужирным шрифтом выделены достоверные значения на уровне $p < 0.05$

ковского университета. Серия XXIII. Антропология, 2013. № 3. С. 42–53.

Wright S. Evolution and the Genetics of Populations: Genetics and Biometric Foundations Vol.1-4 New Edition. USA: University of Chicago Press, 1984.

Контактная информация:
Перевозчиков Илья Васильевич:
e-mail: perevozchikovev@mail.ru.

Таблица 7. Результаты попарных сравнений славянских племен (женщины) с помощью t-критерия Хотелинга (T²)

Признак/ племена	1	8	17	5	9	40	45	48	51	52	54	55	Сумма
Вятичи Кривичи													0
Вятичи Северяне			X										1
Вятичи Поляне		X	X		X								3
Вятичи Словене		X	X	X	X	X							5
Кривичи Северяне		X				X							2
Кривичи Поляне		X											1
Кривичи Словене		X				X							2
Северяне Поляне		X				X							2
Северяне Словене	X	X				X		X					4
Поляне Словене						X					X		2
Число достоверных значений	1	7	3	1	2	6	0	1	0	0	1	0	22

CRANIOLOGICAL VARIABILITY OF EAST SLAVS IN X–XIV CENTURIES A.D.

E.V. Perevozchikov

Lomonosov Moscow State University, Research Institute and Museum of Anthropology, Moscow

In a previous work [Perevozchikov, 2013] an intra-group statistical analysis of men's craniologist series of East Slavic tribes. Reason for it was an unexpected, at least for the author, result of the discriminant analysis of Slavic series with close in time and geographical position series of other ethnic groups. The result of this analysis can be interpreted as that the Eastern Slavs had a particular anthropological type [Perevozchikov, Vorontsova, 2008]. The analysis was conducted at two hierarchical levels. Initially we analyzed the whole sample of skulls leaving aside its divisions into separate tribes. And then the analysis was conducted on the tribal level. The distribution pattern of variability was most consistent with a process of consolidation of ethnic groups throw gene flow, but the morphological specifics of individual tribes still remained. In view of the considerable interest in Slavic ethnogenesis it was decided to repeat the analysis on the women's part of the sample, despite its significantly smaller number (N = 260). Analysis of the total sample was similar to the analysis on men. But tribal analysis showed slightly different results compared to the male half of the sample. The main feature was the apparent morphological separation of women from Novgorod with other Slovene women samples and great proximity to the rest of the samples. Women's sample morphologically are more similar with one exception. The Novgorod Slovenki clearly stand out from the other women's by a more orthognatos face.

The statistical analysis of craniological series of medieval Eastern Slavs, one can make an assumption that their population structure was close to a S. Wright's model of a system of semi isolated populations, which is believed to have evolutionary advantages over other population structures.

Keywords: *anthropology, craniology, Eastern Slavs, craniological variability, population structures*

КРАНИОЛОГИЯ НАСЕЛЕНИЯ ЕГИПТА И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ: ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЧЕРЕПНОЙ КОРОБКИ

А.П. Пестряков, О.М. Григорьева

Институт этнологии и антропологии РАН, Москва

В настоящей работе рассматривается хронологическая изменчивость формы черепной коробки населения Египта и сопредельных территорий. Анализ краниологического материала, взятого из литературных источников, проводился по специальной краниологической программе, разработанной авторами. Нами изучалась изменчивость 9 параметров, характеризующих размеры и форму черепной коробки.

В целом, современное население Египта по исследуемым краниологическим характеристикам занимает промежуточное положение между панойкуменными краниотипами тропиков и голарктидов, но ближе к первым: черепная коробка средней величины, мезокранная, средневысокая. Однако в диахронном плане хорошо заметна тенденция направленного изменения формы черепной коробки. Древнейшее население Египта (додинастические серии) отличается удлинённой и высокой по форме, всегда долихокранной черепной коробкой, близкой по форме к современному населению Эфиопии и Сомали. Более поздние серии (династического периода и времени античности) характеризуются, как правило, более низкосводным и несколько укороченным черепом. Черепной указатель здесь зачастую повышается до мезокрании (например, некоторые краниосерии третьей и более поздних династий Древнего Египта).

Характерно, что подобные изменения характеристик краниотипа населения Египта фиксируются начиная с первых династий Древнего царства Египта, как бы маркируя здесь развитие государственности, что, безусловно, было связано с более интенсивными культурными контактами с близко расположенным населением Передней Азии. Неизбежным следствием этого стал процесс смешения древнейшего пласта населения Египта с ближневосточными мигрантами, что и привело к изменению характеристик краниотипа.

Ключевые слова: краниология, краниотип, тропиды, пацифиды, голарктиды

Введение

Данная статья является продолжением исследований, посвящённых панойкуменному обзору распространения различных краниотипов современного человека. В ней рассматривается краниология населения Египта.

Ранее нами было показано, что расовая классификация, основанная на изучении живых популяций, отличается от собственно краниологической классификации, базирующейся на изучении размеров и формы черепов различных краниосерий. Из-за принципиального различия наборов признаков, по которым проводится антропологическая дифференциация, между этими системами не может быть полного совпадения [Пестряков, Григорьева, 2004].

Настоящая работа посвящена изучению краниологии населения Египта, как современного, так и древнего. Анализ выполнялся по методикам, используемым авторами в предшествующих статьях, и которые характеризуют тотальные абсолютные размеры и основную форму черепной коробки изучаемых серий, как советовал профессор В.В. Бунак [Бунак, 1922].

Материалы и методы исследования

Анализируется межгрупповая изменчивость между краниосериями от додинастического до современного населения территории Египта на сравнительном фоне современного населения

Таблица 1. Краниология современных египтян на сравнительном фоне панойкуменных краниотипов и краниотипа капоидов (n* – число серий)

Краниотип	n*	1	8	17	ОРВ	ЧУ	ВПУ	УД	УБ	УГ
Голарктиды	157	180.1	145.1	132.8	266.8	80.6	91.6	129.8	93.9	82.2
Пацифиды	119	177.9	140.2	136.0	264.4	79.0	96.9	128.8	90.3	86.1
Тропиды	60	183.2	132.3	133.7	262.6	72.3	101.1	137.8	84.6	85.9
Капоиды	5	182.2	134.3	127.0	259.6	73.8	94.5	139.5	88.4	81.2
Египтяне	2	179.8	137.8	133.6	264.4	76.5	97.0	132.1	88.7	84.8

близлежащих территорий Африки и Евразии. Использовались литературные данные по краниологии, взятые из работ по древнему населению Египта [Васильев, Боруцкая, Нечвалода, 2006; Morant, 1925, 1935; Woo, 1930; Margot, 1933; Derry, 1956]; по современному населению Египта [Alexeejev, 1973; Howells, URL: <http://www-personal.une.edu.au/~pbrown3/resource.html>]; по краниосериям близлежащих территорий [Чистов, 1998; Kitson, 1931; Gorny, 1957].

В подобных исследованиях мы обычно используем 9 метрических параметров. Четыре из них характеризуют абсолютную величину черепной коробки: ее наибольшие продольный, поперечный и высотный (от ба) диаметры, т.е. признаки № 1, 8 и 17 бланка Р. Мартина, и ОРВ (общая ростовая величина) – параметр, получаемый векторным сложением величин трёх вышеупомянутых диаметров (по формуле: $ОРВ = (1^2 + 8^2 + 17^2)^{1/2}$). Остальные параметры описывают ее форму. Два первых стандартно используются в краниологии – это черепной указатель (ЧУ) и высотнопоперечный указатель (ВПУ). Три последующих обычно используются авторами настоящей статьи – это указатели долихоидности (УД), брахиоидности (УБ), гипсиоидности (УГ). Величины УД, УБ и УГ вычисляются одинаковым способом – как средние геометрические отношения каждого из трех названных диаметров черепной коробки к двум оставшимся (в %). Например, $УД = 100 \cdot [(1^2 / (8 \cdot 17))]^{1/2}$ и т.п. Анализируются, в основном, межгрупповые закономерности изменчивости изучаемых серий.

Результаты и обсуждение

В табл. 1 представлены краниологические характеристики современных египтян и трех панойкуменных краниотипов (тропиды, пацифиды, голарктиды), а также локальный африканский краниотип капоидов. Данные по краниотипам взяты из нашей работы [Пестряков, Григорьева, 2004].

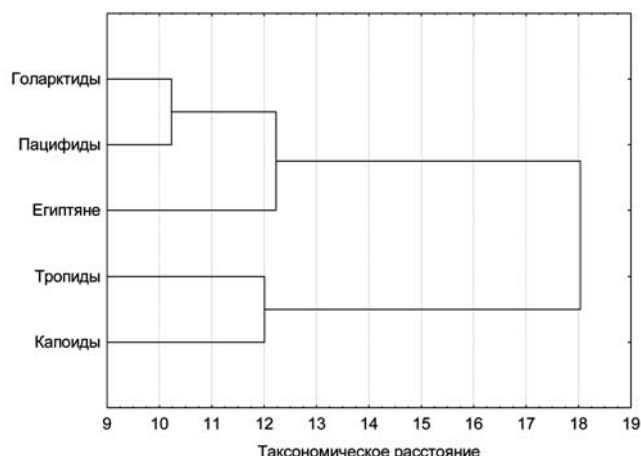


Рис. 1. Дендрограмма таксономических расстояний между краниотипами по 9 изучаемым признакам черепной коробки

Показано, египтяне по разным параметрам обнаруживают сходство с различными из представленных здесь краниотипов: с голарктидами (по продольному диаметру), с пацифидами (по ОРВ и высотнопоперечному указателю), с тропидами (по высотному диаметру) и даже с капоидами (по указателю брахиоидности). Это, видимо, говорит о том, что современных египтян нельзя безоговорочно причислить ни к одному из упомянутых краниотипов.

На основании данных табл. 1 построена дендрограмма таксономических расстояний между этими краниологическими объединениями (рис. 1).

На рис. 1 видно, что египтяне все же ближе к кластеру, объединяющему голарктидов с пацифидами, чем к объединению тропидов с капоидами.

Далее рассмотрим египтян на сравнительном краниологическом фоне относительно более территориально близких популяций (табл. 2). Сравнимые серии сгруппированы с учетом территории и расовой принадлежности. Бедуины Ближнего Востока включают 3 серии, взятые из работы Ю.К. Чистова [Чистов, 1998]; 3 серии эфиопоидов Северо-Восточной Африки взяты из статьи

Таблица 2. Краниология современных египтян на сравнительном фоне населения относительно близких территорий (n* – число серий)

Краниосерии	n*	1	8	17	ОРВ	ЧУ	ВПУ	УД	УБ	УГ
Египтяне	2	179.8	137.8	133.6	264.4	76.6	97.0	132.6	88.9	84.9
Бедуины Ближнего Востока	3	183.3	136.0	131.9	263.7	74.2	97.0	136.9	87.5	83.6
Эфиопиды Северо-Восточной Африки	3	183.4	134.9	134.2	264.3	73.6	99.5	136.3	86.0	85.4
Негроиды Восточной Африки	3	182.6	131.0	129.2	259.3	71.8	98.6	140.3	85.3	83.5
Европеиды ближайшей Евразии	5	177.0	142.8	136.0	265.0	80.7	95.3	127.0	92.1	85.6

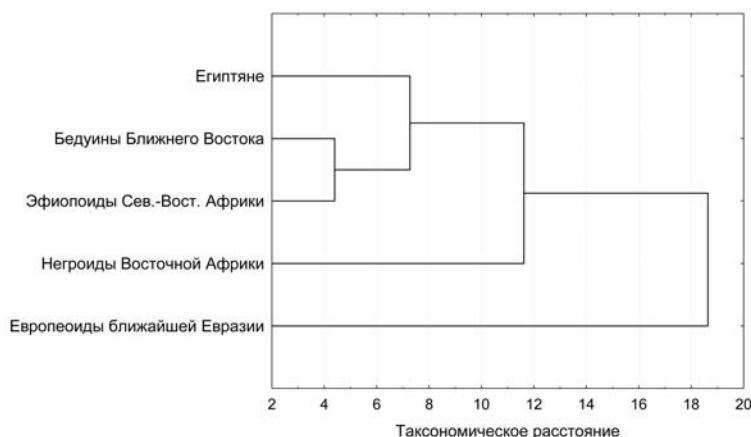


Рис. 2. Дендрограмма таксономических расстояний между краниотипами по 9 изучаемым признакам черепной коробки

В.П. Алексеева [Alexejev, 1973]; 3 серии негроидов Восточной Африки – из работ Горни и Китсон [Gorny, 1957; Kitson, 1931]; 5 серий европеоидов ближней Евразии (критяне, греки материковой Греции, курды, турки, армяне) из таблиц работы Ю.К. Чистова [Чистов, 1998].

Из табл. 2 видно, что европеиды заметно отличаются по форме черепной коробки от всех остальных представленных здесь краниологических серий. Они в целом брахикранны (ЧУ=8.7; УБ=92.1), абсолютно и относительно укорочены (продольный диаметр – 177.0 мм, УД=127.0). Наиболее близки к этим сериям оказались египтяне – мезокранные (ЧУ=76.6; УБ=88.9), мене удлиненные, чем другие (продольный диаметр – 179.8 мм, УД=132.6). Таким образом, подтверждаются результаты, представленные в табл. 1 и на рис. 1, свидетельствующие о том, что египтяне занимают промежуточное положение по отношению к панорамным краниотипам.

Согласно данным табл. 2, другой полюс изменчивости наших признаков занимают негроиды Восточной Африки, имеющие наименьшую величину черепной коробки (ОРВ=259.3), наиболее удлиненной и узкой (УД=140.3; ЧУ=71.8; УБ=85.3). По данным табл. 2 построена дендро-

грамма таксономических расстояний между краниотипами (рис. 2).

Согласно представленной дендрограмме (рис. 2) серии современных египтян оказались наиболее близки к эфиопидам Северо-Восточной Африки и кочевому населению Ближнего Востока (бедуины). В наибольшем отдалении расположена группа серий ближайшей Евразии.

Однако по признакам формы черепной коробки таксономические расстояния между изучаемыми объединениями показывают несколько иную картину (рис. 3).

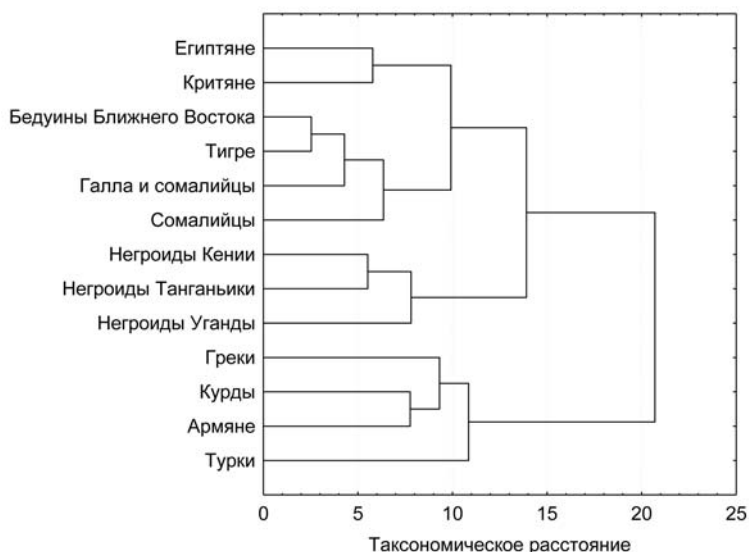
На данной дендрограмме (рис. 3) египтяне отдалены от кластера бедуинов Ближнего Востока и эфиопидов, к которому примыкают негроиды Восточной Африки. Наиболее отдаленными от всех объединений опять оказались краниосерии выше-названных европеоидов. Следовательно, по данным этой дендрограммы, египтяне занимают как бы промежуточное положение между изучаемыми европеоидами и африканскими объединениями.

Исходя из этого, есть смысл более подробно рассмотреть те же краниосерии, но разделенные на этнотерриториальные группы (табл. 3).

По размерам черепной коробки наименьшие величины показывают негроиды Восточной Аф-

Таблица 3. Краниология современных египтян на сравнительном фоне территориально относительно близких групп

Краниосерии	1	8	17	ОРВ	ЧУ	ВПУ	УД	УБ	УГ
Египтяне	179.8	137.8	133.6	264.4	76.6	97.0	132.6	88.9	84.9
Бедуины Ближнего Востока	183.3	136.0	131.9	263.7	74.2	97.0	136.9	87.5	83.6
Галла и сомалийцы	181.9	134.2	133.2	262.4	73.8	99.3	136.1	86.2	85.3
Тигре	183.7	136.3	133.5	264.9	74.2	97.9	136.2	87.0	84.4
Сомалийцы	184.6	134.3	136.0	265.7	72.8	101.3	136.6	84.8	86.4
Негроиды Кении	183.9	129.6	130.8	260.2	70.5	100.9	141.2	83.6	84.7
Негроиды Уганды	183.1	133.1	127.4	259.8	72.7	95.7	140.6	87.1	81.6
Негроиды Танганьики	180.8	130.4	129.4	257.8	72.1	99.2	139.2	85.3	84.3
Критяне	180.2	139.4	137.5	266.1	77.4	98.6	130.2	88.6	86.8
Греки	175.0	143.1	138.7	265.2	81.8	96.9	124.2	91.9	87.6
Курды	176.1	142.4	131.9	262.1	80.9	92.6	128.5	93.4	83.3
Турки	181.0	144.7	137.4	269.4	79.9	95.0	128.4	91.8	84.9
Армяне	172.6	144.4	134.7	262.3	83.7	93.3	123.8	94.7	85.3

**Рис. 3. Дендрограмма таксономических расстояний между краниотипами по признакам формы черепной коробки**

рики (ОРВ=257.8–260.2). Они же имеют наиболее узкую и удлинённую форму черепной коробки (ЧУ=70.5–72.7; УД=139.2–141.2). Здесь ярко видны отличия краниосерии по форме черепной коробки. Европеиды имеют заметно более широкую и укороченную форму (ЧУ=77.4–83.7; УД=123.8–130.2). Остальные серии, в том числе и египтяне, по этим параметрам имеют промежуточные величины (ЧУ=72.8–76.6; УД=132.6–136.9). Характерно, что египтяне по этим параметрам наиболее близки к Европеидам (ЧУ=76.6; УД=132.6).

По данным табл. 3 построена дендрограмма таксономических расстояний (рис. 4).

Показано, что все серии изучаемых европеоидов, кроме критянок, образуют единый кластер. Другой большой кластер разделяется на три подкластера. Один объединяет египтян с критянами, другой объединяет всех эфиопоидов с бедуинами Ближнего Востока, и третий – негроидные краниосерии Восточной Африки.

Интересно рассмотреть хронологическую изменчивость краниосерии территории Египта. Кроме современных краниосерии в нашей статье используются данные по многочисленным сериям от додинастического периода до средневековья. Так как мы не можем проследить хронологическую изменчивость каждой отдельной территории Египта

Таблица 4. Диахронная изменчивость параметров краниосерий территории Египта

Хронологические интервалы	n	1	8	17	ОРВ	ЧУ	ВПУ	УД	УБ	УГ
Додинастический	11	185.3	134.5	134.8	265.7	72.6	100.2	137.6	85.2	91.2
1–13 династии	14	184.4	137.3	134.9	266.4	74.6	97.9	135.4	87.1	84.9
18–30 династии	8	183.9	138.5	133.1	265.9	75.3	96.2	135.5	82.1	83.4
Время Птолемеев	1	183.5	135.3	131.5	263.2	73.7	97.2	137.6	87.1	83.5
Римское время	1	181.4	136.4	130.7	261.9	75.2	95.8	136.9	88.6	83.1
Копты Файюма	1	184.0	140.0	133.0	266.7	76.1	95.0	134.8	89.5	82.9
Современность	2	182.5	135.9	131.1	262.6	74.5	96.5	137.3	87.9	83.3
Средние величины	–	183.6	136.8	132.7	264.6	74.6	97.0	136.4	86.8	84.6
Дисперсия средних	–	1.29	1.91	1.71	2.01	1.15	1.70	1.16	2.46	2.98
Коэффициент вариации	–	0.70	1.44	1.29	0.76	1.54	1.75	0.85	1.80	3.52

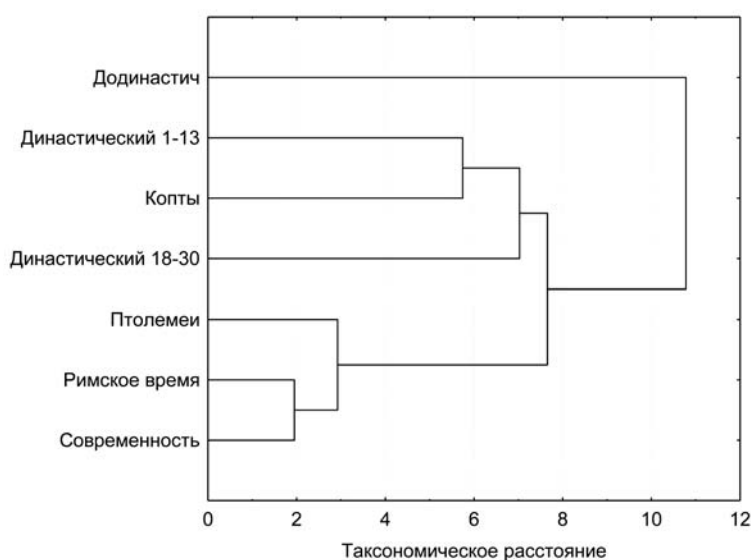


Рис. 4. Дендрограмма таксономических расстояний между краниосериями территории Египта разных хронологических эпох

по всем выделенным временным периодам, мы вынуждены объединять все серии согласно их хронологическим датировкам вне зависимости от их точной географической локализации.

Согласно имеющемуся материалу было выделено 7 хронологических интервалов:

- 1) додинастический (11 серий);
- 2) династии древнего и среднего царства 1–13 династии (14 серий);
- 3) династия нового царства (8 серий);
- 4) серия династии Птолемеев (1 серия);
- 5) серия римского времени (1 серия);
- 6) серия средневековых коптов Файюмского оазиса (1 серия);
- 7) серии современного Египта (2 серии).

Данные по этим периодам представлены в табл. 4.

Согласно табл. 4, диахронная изменчивость изученных параметров населения Египта за все это время относительно мала. Наименее вариабельными оказались продольный диаметр, ОРВ и указатель долихоидности; наиболее изменчивыми – поперечный диаметр, черепной указатель, ВПУ, УБ и особенно УГ. То есть абсолютная и относительная величины продольного диаметра и общая величина черепной коробки за прошедшие несколько тысячелетий изменилась очень мало. В основном, изменчивость коснулась поперечного и высотного диаметров, а также параметров, связанных с ними.

На основе данных табл. 4 была построена дендрограмма таксономических расстояний между краниообъединениями выделенных хронологических периодов населения Египта (рис. 4).

Анализ дендрограммы (рис. 4) выявил следующую картину. Наиболее отличной от всех остальных периодов оказалась краниологические данные населения додинастического периода. Остальные краниологические интервалы объединяются в два кластера: один объединяет краниосерии всех династических периодов и краниосерию средневековых коптов Файюма; другой кластер объединяет серию современных египтян с египтянами римского времени и периода Птолемея.

Краниосерии додинастического периода Египта отличаются от других краниосерий, обобщенных по хронологическому или территориальному принципу, несколько большей удлинённостью, большей относительной высотой, тем самым, сближаясь с современными сериями эфиопидов Африки.

Представленные материалы определяют только общие тенденции изменчивости краниотипов населения Египта, так как изучаемые серии взяты из разных мест территории Египта, поэтому проследить диахронную изменчивость каждой конкретной его части не представляется возможным.

Выводы

1. Современные краниосерии Египта нельзя отнести ни к одному из панорамных краниотипов современного населения, так как по изученным нами параметрам они показывают сходство с разными краниотипами.
2. Из всех изученных в настоящей работе европеоидных краниосерий наибольшую близость египтяне обнаруживают к краниосерии критян.
3. Диахронная изменчивость изученных краниосерий показывает, что серии Древнего, Среднего и Нового Царства вместе с коптами образует отдельный кластер. Серии современного Египта близки и сериям античного времени.
4. Краниосерии додинастического периода Египта обнаруживают наибольшее сходство с современными краниосериями Северо-Восточной Африки (эфиопоидами). Возможно, это население являлось древним субстратом собственно египетского населения.

5. В дальнейшем происходили систематические миграции древнего населения из Ближнего Востока (через Синайский полуостров) и, возможно, из Южной Европы (Крит) на территорию Египта.

Библиография

- Бунак В.В. Основные морфологические черты черепа человека и их эволюция // Рус. антропол. журн., 1922. Т. 12. Кн. 1/1. С. 4–54.
- Васильев С.В., Боруцкая С.Б., Нечвалода А.И. Новые данные по антропологии древних коптов Файюмского оазиса Египта // Научный альманах кафедры антропологии. М.: Из-во МГУ, 2006. Вып. 4. С. 134–152.
- Пестряков А.П. Расы человека в краниологической классификации населения тропического пояса // Современная антропология и генетика и проблема рас у человека. М., 1995. С. 43–90.
- Пестряков А.П., Григорьева О.М. Краниологическая дифференциация современного населения // Расы и народы: Ежегодник. М.: Наука, 2004. № 30. С. 86–131.
- Чистов Ю.К. Антропология древнего и современного населения Южного Йемена. Часть 1. Палеоантропология, антропометрия, антропоскопия. Санкт-Петербург: Европейский Дом, 1998.
- Alexeev V.P. Craniological material from New Guinea, Indonesia and the Malayan peninsula // *Anthropologie*, 1973. XI/3. P. 201–248.
- Derry D.E. The dynastic race in Egypt // *The Journal of Egyptian Archaeology*, 1956. Vol. 42. P. 80–85.
- Gorny S. *Crania Africana*. Uganda. Wroclaw, 1957.
- Howells W.W. URL: <http://www-personal.une.edu.au/~pbrown3/resource.html> (дата обращения 03.02.2014)
- Kitson E. A Study of the Negro Skull with Special Reference to the Crania from Kenya Colony // *Biometrika*, 1931. Vol. 23. N 3/4. P. 271–314.
- Margot C. A Study of Twelfth and Thirteenth Dynasty Skulls from Kerma (Nubia) // *Biometrika*, 1933. Vol. 25. N 3/4. P. 254–284.
- Morant G.M. A study of Egyptian Craniology from Prehistoric to Roman Times // *Biometrika*, 1925. Vol. 17. N 1/2. P. 1–52.
- Morant G.M. A study of Predynastic Egyptian Skulls from Badari Based on Measurements Taken by Miss B.N. Stoessiger and Professor D.E. Derry // *Biometrika*, 1935. Vol. 5. N 3/4. P. 293–309.
- Woo T.L. A Study of Seventy-one Ninth Dynasty Egyptian Skulls From Sedment // *Biometrika*, 1930. Vol. 22. N 1/2. P. 65–93.

Контактная информация:

Пестряков Александр Петрович: e-mail: labrecon@yandex.ru;
Григорьева Ольга Михайловна: e-mail: labrecon@yandex.ru.

CRANIOLOGY OF EGYPT AND ADJACENT REGIONS: VARIABILITY OF SIZE AND SHAPE OF THE CRANIAL BOX

A.P. Pestriacov, O.M. Grigorieva

Institute of ethnology and anthropology of the RAS, Moscow

The paper primarily deals with geographical and chronological variability of the cranial box of the populations of Egypt and adjacent territories. The measurements were taken from literature and analyzed using a specialized program developed and routinely utilized by the authors. We analyzed the variability of nine parameters characterizing cranial size and shape.

Generally, the analyzed Egyptian population falls in between paneukumenical craniotypes – tropids and golarktids (closer to the first type): in average, the cranial vaults are of medium size, mezocranial and medium-high.

The earliest (pre-dynastic) populations appears to have had oblong and high, always dolichocranial cranial, close to those of the modern Ethiopian and Somali populations. Later series (dynastic and antique periods) are typically characterized by lower and somewhat shorter cranial. Cranial index of the latter populations often increases towards mezocranial type, for example, in some groups of the third and later dynasties.

Notably, such changes of the cranial shape of the Egyptian populations have been recorded since the early dynasties of the Old Kingdom, as if marking the developmental changes of the state, certainly related to more intensive cultural contacts with adjacent populations of Southwest Asia. As an inevitable consequence of this process, the mixing of ancient Egyptian population with the new migrants from Middle Eastern occurred, and it resulted in the aforementioned changes of the cranial features.

Keywords: *craniology, craniotypes, tropids, pacifids, golarktids*

ИЗУЧЕНИЕ ФАУНИСТИЧЕСКИХ ОСТАТКОВ В ЭТНОАРХЕОЛОГИИ КАК ПРИМЕР ПАЛЕОЭКОНОМИЧЕСКИХ РЕКОНСТРУКЦИЙ

Б.Г. Плохенко

МГУ имени М.В. Ломоносова, исторический факультет, кафедра археологии, Москва

Целью статьи является апробация относительно нового метода изучения фаунистических остатков, разработанного К.В. Мэрином (США). Этот метод создан на основе анализа этноархеологических материалов и предназначен для выявления охотничьих стратегий. К.В. Мэрин разделяет части скелета животного на две категории сохранности, основываясь на их подверженности к разрушению в процессе утилизации охотничьей добычи и пищевой ценности частей туши. Он считает, что по соотношению обнаруженных костей скелета охотничьей добычи, разделенных на эти две категории, можно определять пищевые стратегии древних охотников. Были проанализированы этноархеологические данные Л.Р. Бинфорда из поселений эскимосов-нунамиутов, североамериканских охотников на оленей-карибу, расположенные в северной части Аляски: Tulugak Lake site, Site 64, Site 17, Amalgamation site, Rulland–Kakinya sites, Tulucana site, Palangana site и Bear site. Были определены основные характеристики фаунистических остатков стоянок и выявлены основные сходства и различия между ними. При этом полученные данные анализа сопоставлялись с факторами, оказывающими воздействие на формирования состава фаунистических остатков. Было установлено, что на формирование состава фаунистических остатков решающую роль оказывает как сезон бытования, так и характер самой стоянки (близость к месту забоя, первичная разделка туш животных). По итогам проведенного исследования было показано, что метод, предлагаемый К.В. Мэрином, является достаточно информативным для изучения фаунистических остатков.

Ключевые слова: археология, этноархеология, метод исследования К.В. Мэрина, фаунистические остатки, эскимосы-нунамиуты, палеоэкономика

Введение

Изучению взаимодействия природы и человека в первобытном обществе отводится первостепенная роль. Анализ охотничьей деятельности во всех ее проявлениях и аспектах способен пролить свет на ее значение и место в первобытной экономике.

Охотничья добыча для древнего населения была не только источником пищи и топлива для костров, но и источником сырья (шкура, кожа, кость) для изготовления одежды, обуви, покрытий для жилых конструкций, изготовления инструментов и их частей и украшений.

Для изучения особенностей охотничьего промысла важнейшим источником являются фаунистические остатки, находящиеся в культурном слое археологических памятников. Они свидетельствуют как о характере охотничьей деятельности и способах утилизации добычи, так и о природно-климатической обстановке.

В мировой практике давно разработана и успешно используется методика детальных исследований фаунистических остатков. Существует не только большое количество научных трудов [Binford, 1981; Soffer, 1985], но и учебники с детальным описанием методики изучения этого материала для проведения историко-культурных реконструкций [Reitz, Wing, 2008]. Эти же методы использовались и при изучении памятников позднего палеолита Северного Причерноморья [Leonova, Min'kov, 1988; Леонова с соавт., 2006; Старкин, 2001; Кротова, 2013; Плохенко, 2013].

Особое место в изучении охотничьего промысла древних обществ занимает вопрос, связанный с определением охотничьих стратегий, используемых древними людьми. Для его решения как нельзя лучше подходит методика моделирования, основанная на изучении этноархеологических материалов. По праву основополагающая роль здесь принадлежит Л.Р. Бинфорду [Binford, 1978]. Именно благодаря ему, методика исследо-

ваний фаунистических остатков первоначально разрабатывалась на этноархеологических данных, а затем была успешно применена к археологическим материалам [Soffer, 1985].

Для определения пищевых стратегий древних человеческих коллективов К.В. Мэрином была разработана методика исследования, позволяющая более детально изучать фаунистические остатки [Marean, 2003].

Целью этой статьи является проверка метода, разработанного К.В. Мэрином, который предназначен для выявления определенных охотничьих стратегий.

Для достижения поставленной цели было необходимо решить следующие задачи:

1. Изучение методики исследования фаунистических остатков, применяемой К.В. Мэрином.
2. Определение основных характеристик комплексов фаунистических остатков стоянок, выявление сходств и различий в количественном соотношении костей животных.
3. Сопоставление полученных данных анализа с факторами, оказывающими воздействие на формирование состава фаунистических остатков.
4. Определение возможности применения этого метода для выявления сезонной специфики охотничьих стратегий.

Методы и материалы исследования

К.В. Мэрин попытался разработать метод исследования, который мог бы помочь в определении и выявлении определенных поведенческих моделей [Marean, 2003]. Исходя из того, что на охотничий промысел, и, в частности, на избирательность в транспортировке и степени утилизации добычи, влияет сезонная конституция и разная пищевая ценность тех или иных частей туши животного [Binford, 1976], он предположил, что по соотношению костей разных групп скелета охотничьей добычи, можно определить пищевые стратегии древних человеческих коллективов.

На основании идеи о разной степени утилизации костей, связанной с их структурой и индексом пищевой ценности (ИПЦ) частей туш животных, разработанного Л.Р. Бинфордом и доработанного Д. Матклайфом и К. Джонсом, К.В. Мэрин разделяет скелетные части животного на две категории, подверженные в меньшей или большей степени риску разрушения.

К категории костей, подверженных в меньшей степени разрушению (кости хорошей сохраннос-

ти – КХС), он отнес кости, имеющие плотную и толстую наружную поверхность и низкие показатели индекса пищевой ценности (ИПЦ). К категории костей, подверженных высокому риску разрушения (кости плохой сохранности – КПС), он относит кости, преимущественно, с высокими показателями ИПЦ. Кости этой категории не имеют такой плотной наружной поверхности, как кости низкой пищевой ценности, и в большей степени подвергаются антропогенному воздействию (дробление для извлечения костного мозга и жира) и природным факторам разрушения [Леонова и др., 2006, с. 229–230].

Все анализы К.В. Мэрин производил с минимальным количеством животных (МКО) для каждой группы костей, определяемым в фаунистической коллекции этноархеологического памятника. Далее, в графическом виде он проводит процентное соотношение определенного МКО каждой кости с индексом пищевой ценности (ИПЦ), что позволяет ему детально рассмотреть особенности состава фаунистических остатков отдельных стоянок.

Для проведения анализа К.В. Мэрин использовал этноархеологические данные по фаунистическим остаткам стоянок североамериканских эскимосов (Rulland, Kakinia) и восточноафриканских (Kua, Hadza) охотников-собирателей [Marean, 2003, р. 28–32]. В своей работе он указывает на то, что при выборе материала для анализа необходимо обращать внимание на характер фаунистической выборки. В противном случае, полученные результаты исследования могут оказаться противоречивыми и не точными. Что в результате и произошло с данными анализа стоянки Hadza, фаунистическая выборка которой является чисто этнографическим материалом, в то время, как фаунистические остатки Rulland, Kakinia и Kua являются этноархеологическими.

К.В. Мэрин не делает однозначных выводов и говорит только о том, что этот метод изучения фаунистических остатков требует дальнейшей доработки. Поэтому для определения работоспособности этого метода необходима его апробация на более широком массиве этноархеологических материалов.

В качестве анализируемого материала мной было решено использовать этноархеологические данные Л.Р. Бинфорда со стоянок североамериканских охотников на карибу – эскимосов-нунамиутов: Tulugak Lake site, Site 64, Site 17, Amalgamation site, Rulland–Kakinya sites, Tulucana site, Palangana site и Bear site. Эти стоянки расположены в северной части Аляски. Время бытования стоянок Tulucana и Palangana относится к концу XIX – первой четверти XX в., бытование остальных стоянок к концу 1940-х – началу 1950-х гг. [Binford, 1978].

Выбор этих этноархеологических материалов, полученных на памятниках, расположенных в одинаковых климатических условиях, обусловлен рядом причин. Во-первых, вся площадь этих стоянок была исследована, что дало наиболее репрезентативные фаунистические коллекции. Во-вторых, сравнение и поиск закономерностей между фаунистическими материалами стоянок одной климатической зоны, на мой взгляд, является наиболее корректным, учитывая значимое влияние природно-климатической обстановки на развитие особенностей культурных традиций населения определенного региона [Леонова и др., 2006, с. 243]. Соблюдение этих условий дает возможность провести более полный и достоверный анализ фаунистических материалов. Примером альтернативного подхода может служить проведенный анализ К.В. Мэрина, где он использует данные африканских и североамериканских этноархеологических исследований.

Для определения сходства или различия в количественном составе фаунистических остатков, как между материалами разных стоянок, так и костей обеих категорий сохранности с присущими им ИПЦ, проводился статистический анализ линейной корреляции Пирсона [Лялин, Зверева, 2010, с. 243–248]. Проведенный статистический анализ групп костей позволяет определить интенсивность утилизации или избирательности для определенных групп костей (и частей туши, соответственно) в зависимости от их пищевой ценности. Например, чем ниже степень сходства костей категории КПС с присущим им ИПЦ, тем выше степень утилизации. Одновременно с этим, если степень утилизации низкая, то и степень сходства будет так же низкой. Результаты корреляции фаунистических остатков между стоянками приведены в табл. 1 и 2 в виде турнирной таблицы, а результаты корреляции костей животных двух категорий с ИПЦ приведены в табл. 3.

Результаты исследования

На формирование состава фаунистических остатков влияет множество факторов. Одним из немаловажных, влияющих на транспортировку и утилизацию частей охотничьей добычи, является сезон охоты, поэтому стоянки охотников на карибу будут рассматриваться посезонно. Кроме того, это позволит рассмотреть поведение охотничьих коллективов по отношению к охотничьей добыче в разные времена года.

Весенние местонахождения

Tulugak – базовый лагерь двух семей – Rulland и Morry, расположенный близ озера Тулугак, объединившихся в связи с сезонной охотой на оленей карибу. Место забоя находилось на незначительном расстоянии от базового лагеря. Лагерь функционировал с 6.05 по 19.07 1949 г. В лагере производилась заготовка мяса способом засушки, без замораживания. Л.Р. Бинфордом было выделено несколько скоплений пищевых отходов, отдельно для каждой семьи. В пределах лагеря собраны кости, как минимум, от 33 оленей [Binford, 1978, p. 205–207].

Графики распределения фаунистических остатков, как для всего лагеря (рис. 1, график 1.1), так и для каждой из семей (рис. 1, график 1.2 и 1.3) имеют общие черты. На графиках видно, что кости плохой сохранности (КПС), с большим индексом пищевой ценности, выраженного в процентах (ИПЦ, %) представлены в меньшей мере, чем кости с меньшим ИПЦ%. Среди костей хорошей сохранности (КХС) эта закономерность не наблюдается. Примечательно преобладание костей нижней челюсти из категории КХС, которые составляют 100% МКО (минимальное количество особей) в фаунистических остатках лагеря.

Распределение фаунистических остатков лагерей Rulland и Morry указывает на тщательную утилизацию частей скелета с наибольшей пищевой ценностью, что подтверждается степенью сходства костей категории КПС с присущим им ИПЦ (табл. 3). Кроме того, видна избирательность в транспортировке частей скелета на базовый лагерь – корреляция костей категории КХС с ИПЦ этих костей имеет слабую степень сходства (табл. 3).

Site 64 является комбинированным охотничьим лагерьем семьи Morry, включающим в себя место забоя, разделки и заготовки сушеного мяса. Время существования памятника – весна 1951 г. Собраны остатки как минимум от 45 карибу [Binford, 1978, p. 233–234].

На графике (рис. 1, график 1.4) видно, что части скелета слабой сохранности имеют некоторые особенности в распределении: количество костей задних конечностей (бедренные и б. берцовые) преобладают над костями передних конечностей (лучевые, локтевые, плечевые кости и лопатки). При этом кости передних конечностей имеют приблизительно одинаковые показатели МКО (%), как и кости задних конечностей. Кости передних конечностей имеют больший разброс в показателях МКО (%). Так, лопаточные кости представлены в значительно меньшем количестве, чем лучевые, локтевые и плечевые, которые имеют примерно одинаковые показатели МКО (%). Говоря о костях

Таблица 1. Степени сходства костей животных категории хорошей сохранности (КХС) между стоянками

КХС	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 <i>Rulland-kakinya</i>												
2 <i>Rulland</i>	0.62											
3 <i>Kakinya</i>	0.88	0.17										
4 <i>Tulugak</i>	-0.53	0	-0.66									
5 <i>Tulugak morry</i>	-0.54	0.07	-0.72	0.99								
6 <i>Tulugak Rulland</i>	-0.48	-0.11	-0.54	0.97	0.93							
7 <i>Tulukana</i>	-0.31	0.13	-0.47	0.97	0.94	0.96						
8 <i>Palangana 1</i>	-0.81	-0.81	-0.53	0.51	0.47	0.55	0.36					
9 <i>Palangana 2</i>	-0.85	-0.73	-0.63	0.2	0.22	0.16	-0.02	0.84				
10 <i>Bear site</i>	0.66	0.2	0.7	-0.59	-0.56	-0.62	-0.45	-0.38	-0.3			
11 <i>Site 17</i>	-0.52	-0.13	-0.61	0.07	0.16	-0.08	-0.01	0.13	0.22	0.45		
12 <i>Amalgamation</i>	0.22	0.56	-0.08	-0.17	-0.14	-0.21	-0.18	-0.7	-0.6	-0.4	-0.18	
13 <i>Site 64</i>	0.72	0.59	0.55	-0.08	-0.09	-0.07	0.15	-0.64	-0.9	0.52	0.13	0.25

Таблица 2. Степени сходства костей животных категории плохой сохранности (КПС) между стоянками

КПС	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 <i>Rulland-kakinya</i>												
2 <i>Rulland</i>	0.91											
3 <i>Kakinya</i>	0.96	0.90										
4 <i>Tulugak</i>	-0.24	-0.24	-0.24									
5 <i>Tulugak morry</i>	-0.24	-0.18	-0.21	0.98								
6 <i>Tulugak Rulland</i>	-0.22	-0.30	-0.26	0.96	0.89							
7 <i>Tulukana site</i>	-0.08	-0.10	-0.02	0.90	0.93	0.79						
8 <i>Palangana 1</i>	-0.66	-0.56	-0.80	-0.19	-0.23	-0.13	-0.44					
9 <i>Palangana 2</i>	-0.83	-0.77	-0.92	-0.12	-0.15	-0.07	-0.32	0.95				
10 <i>Bear site</i>	-0.27	-0.29	-0.34	-0.49	-0.59	-0.32	-0.80	0.58	0.51			
11 <i>Site 17</i>	0.23	0.11	0.33	-0.28	-0.14	-0.45	0.18	-0.38	-0.22	-0.55		
12 <i>Amalgamation</i>	-0.93	-0.74	-0.87	-0.22	-0.15	-0.28	-0.19	0.80	0.86	0.00	0.14	
13 <i>Site 64</i>	0.75	0.50	0.70	0.12	0.01	0.27	0.14	-0.59	-0.71	-0.14	-0.25	-0.76

Таблица 3. Степень сходства костей категории КХС и КПС с ИПЦ

КХС, КПС/ИПЦ	КХС	КПС
1 <i>Rulland-kakinya</i>	-0.51	0.63
2 <i>Rulland</i>	0.08	0.65
3 <i>Kakinya</i>	-0.69	0.56
4 <i>Tulugak</i>	0.33	-0.79
5 <i>Tulugak morry</i>	0.39	-0.79
6 <i>Tulugak Rulland</i>	0.21	-0.72
7 <i>Tulukana site</i>	0.15	-0.81
8 <i>Palangana 1</i>	0.27	-0.02
9 <i>Palangana 2</i>	0.57	-0.24
10 <i>Bear site</i>	-0.54	0.47
11 <i>Site 17</i>	0.10	-0.57
12 <i>Amalgamation</i>	-0.26	-0.44
13 <i>Site 64</i>	-0.73	0.29

Примечания к табл. 1-3.

Определение степени сходства при значении r :
 $r < 0$ – отсутствует, $0 < r \leq 0.2$ – очень слабое,
 $0.2 < r \leq 0.5$ – слабое; $0.5 < r \leq 0.7$ – среднее,
 $0.7 < r \leq 0.9$ – сильное, $0.9 < r \leq 1$ – очень сильное.

Погрешность (p) при наиболее похожих значениях r : для категории костей КХС: $r = 0.729$, $p = 0.10$; $r = 0.811$, $p = 0.05$; $r = 0.917$, $p = 0.01$; $r = 0.974$, $p = 0.001$; для категории костей КПС: $r = 0.669$, $p = 0.10$; $r = 0.754$, $p = 0.5$; $r = 0.875$, $p = 0.01$; $r = 0.951$, $p = 0.001$.

хорошей сохранности, стоит отметить, что в большей мере представлены кости с низким показателем ИПЦ (%). Примечательна незначительная разница в соотношении количества черепов и остатков нижней челюсти (МКО черепов – 60%, МКО нижней челюсти – 75.56% относительно всего объема фаунистических остатков лагеря).

Своеобразие количественного состава костей на Site 64 вызвано, в первую очередь, характером самого лагеря (место забоя, разделки и заготовки сушеного мяса). Это обуславливает значительно большее количество костей низкой пищевой ценности – степень сходства костей категории КПС с ИПЦ отсутствует (табл. 3). В целом, для стоянки Site 64 можно реконструировать способ утилизации, при котором большее предпочтение отдавалось передним конечностям животных. Степень сходства костей категории КПС с ИПЦ определяется как слабая (табл. 3).

Наблюдаются некоторые сходные черты между фаунистическими материалами стоянок Tulugak и Site 64. В фаунистических коллекциях наблюдается преобладание нижней челюсти над количеством черепов, а также примерно одинаковое количество лучевых и локтевых костей. Данные корреляции между фаунистическими остатками стоянок Tulugak и Site 64 демонстрируют среднюю связь, как между категориями костей КХС (табл. 1), так и между категориями КПС (табл. 2). Это указывает на то, что в соотношении фаунистических остатков этих стоянок нет полного совпадения.

Летние местонахождения

Site 17 – охотничий лагерь, где производилась заготовка мяса способом засушки тремя мужчинами в конце августа – начале сентября 1951 г. На стоянке собраны кости как минимум от 8 особей карibu [Binford, 1978, p. 313–317].

На графике (рис. 1, график 1.5) видно, что части скелета задних конечностей, обладающие большим ИПЦ, представлены в меньшей мере, чем кости передних конечностей, обладающие более низкими показателями ИПЦ. Части скелета категории КХС в большем количестве представлены костями с более низкими показателями ИПЦ.

Распределение фаунистических остатков лагеря Site 17 указывает на сильную утилизацию, которая вызвана особенностью сезона охоты и трудностями в транспортировке охотничьей добычи на базовый лагерь, вызванная отсутствием собак. Исходя из данных анализа, можно говорить как о достаточно высокой избирательности (степень сходства костей категории КХС с присущим

им ИПЦ (КХС/ИПЦ) очень слабая), так и о достаточно интенсивной утилизации (сходство костей категории КПС с присущим им ИПЦ (КПС/ИПЦ) отсутствует) (табл. 3).

Amalgamation – лагерь двух объединившихся эскимосских групп, испытывавших серьезные трудности с продовольствием в период с 1.06 по 10.08.1949 г. Неудачная охота и недостаток запасов мяса наложили отпечаток на формирование состава костных остатков, собранных как минимум от 3 карibu. Материал происходит с мест расположения жилых построек [Binford, 1978, p. 321–326].

График (рис. 1, график 1.6) отражает картину сильной утилизации костей скелета обладающих наибольшим ИПЦ. Кости категории КХС представлены в значительно меньшем количестве.

На формирование фаунистических остатков Amalgamation оказала влияние неудачная охота, что вызвало дефицит продовольственных ресурсов и, как следствие, высокую степень избирательности и сильную степень утилизации (сходство КПС/ИПЦ и КХС/ИПЦ очень слабое) (табл. 3), которой были подвержены практически все части скелета. Особенно сильной утилизации были подвержены лучевые, тазовые и бедренные кости.

Для фаунистических коллекций стоянок Site 17 и Amalgamation характерна сильная утилизация охотничьей добычи и прослеживается некоторая избирательность в транспортировке частей скелета.

Осенние местонахождения

Rulland–Kakinya – это две расположенные рядом стоянки трех семей. Основной деятельностью на этих стоянках была заготовка мяса на зиму и строительство зимних жилищ. Отмечается, что олени, убитые неподалеку, подвергались разделке на месте забоя и затем части туши приносились в лагерь. Мясо частично засушивалось на зиму, частично потреблялось в свежем виде. Л. Бинфорд указывает, что по распределению находок места обитания различных семей четко отделялись друг от друга, что дало основание рассматривать их как два отдельных памятника. Из лагеря Rulland происходят остатки как минимум от 8 оленей, а из лагеря Kakinya – как минимум от 10 особей [Binford, 1978, p. 374–378].

Из графиков (рис. 2, график 2.1, 2.2) видны как сходства, так и отличия между двумя комплексами в распределении частей скелета (сильное сходство фаунистических остатков Rulland и

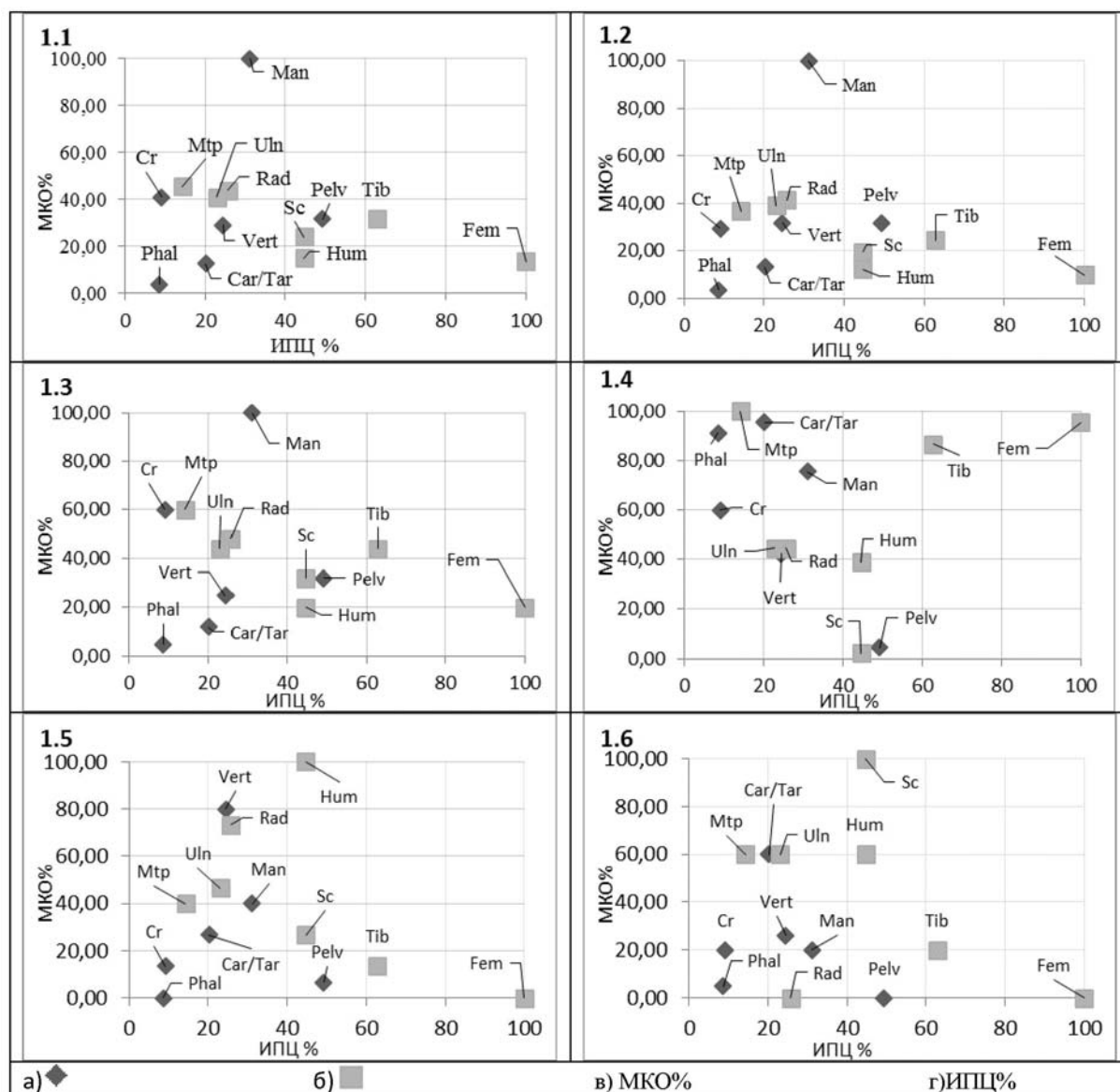


Рис. 1. Соотношение МКО (%) к ИПЦ (%) стоянок

Условные обозначения: 1.1. – Tulugak суммарно; 1.2. – Tulugak Morry; 1.3. – Tulugak Rulland; 1.4. – Site 64; 1.5. – Site 17; 1.6. – Amalgamation.

а) кости категории хорошей сохранности (КХС); б) кости категории плохой степени сохранности (КПС); в) минимальное количество особей, выраженное в процентах; г) индекс пищевой ценности, выраженный в процентах;

Cr – черепные кости; Vert – позвонки; Sc – лопаточная кость; Hum – плечевая кость; Rad – лучевая кость; Uln – локтевая кость; Pelv – тазовая кость; Fem – бедренная кость; Tib – б. берцовая кость; Car/Tar – суставные кости; Mtp – метаподии; Phal – фаланги.

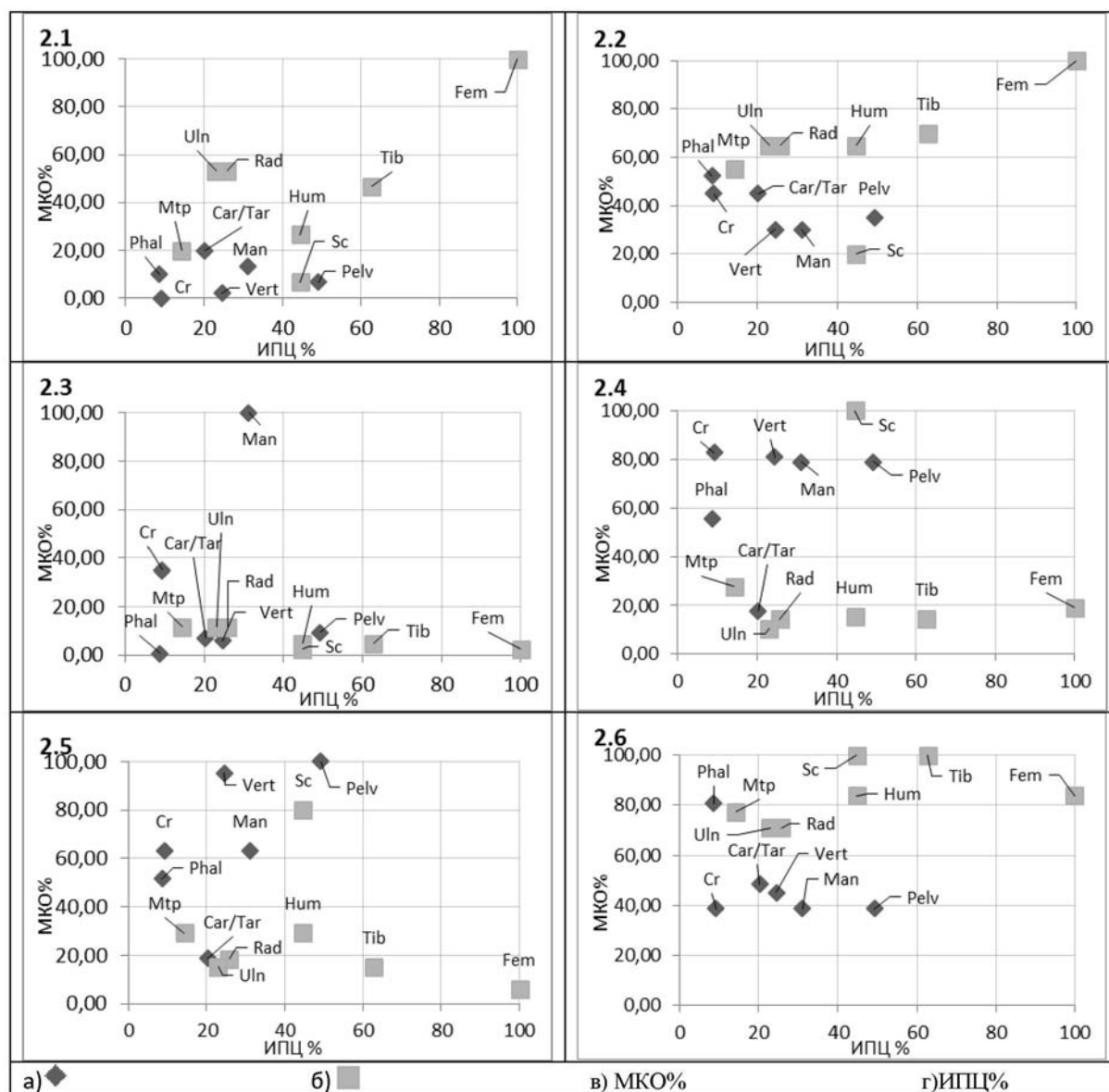


Рис. 2. Соотношение МКО (%) к ИПЦ (%) стоянок

Условные обозначения: 2.1. – Rulland; 2.2 – Kakinya; 2.3 – Tulukana; 2.4 – Palangana 1; 2.5 – Palangana 2; 2.6. – Bear site.

а) кости категории хорошей сохранности (КХС); б) кости категории плохой степени сохранности (КПС); в) минимальное количество особей, выраженное в процентах; г) индекс пищевой ценности, выраженный в процентах;

Cr – черепные кости; Vert – позвонки; Sc – лопаточная кость; Hum – плечевая кость; Rad – лучевая кость; Uln – локтевая кость; Pelv – тазовая кость; Fem – бедренная кость; Tib – б. берцовая кость; Car/Tar – суставные кости; Mtp – метаподии; Phal – фаланги.

Kakinya по категории КПС; очень слабое сходство – по категории КХС) (табл. 1, 2). В фаунистических остатках обоих комплексов преобладают кости категории КПС, среди них большинство костей задних конечностей. Кости категории КХС на обоих лагерях представлены в меньшем количестве, чем кости категории КПС. Кости этой категории в фаунистических остатках стоянки Rulland представлены в значительно меньшем количестве, чем на стоянке Kakinya.

Данные анализа фаунистических остатков Rulland и Kakinya представляют особый интерес. Несмотря на то, что оба эти лагеря расположены рядом и имели одинаковые условия для проведения охоты (сезон, место забоя, время бытования), данные анализа фаунистических остатков показывают значительные отличия в избирательности и транспортировке различных частей туш животных.

Tulucana – стоянка рядом с местом забоя, располагавшегося на берегу реки. От информатора известно, что всего было добыто 27 оленей. Л.Р. Бинфорду удалось собрать остатки как минимум от 22 особей. Мясо убитых оленей заготавливалось на зиму с помощью сушки [Binford, 1978, p. 400–405].

На графике (рис. 2, график 2.3) видно, что кости категории КПС, обладающие наибольшими показателями ИПЦ, представлены в меньшем количестве или вообще отсутствуют. Кости категории КХС в основном представлены в малом количестве, при этом выделяется количество нижней челюсти и черепа, которые составляют преобладающее большинство фаунистических остатков этой стоянки (МКО черепа – 34.88%, МКО нижней челюсти – 100% относительно всех фаунистических остатков стоянки).

Рассматривая данные анализа стоянки Tulucana, можно говорить о влиянии близости места забоя на формирование фаунистических остатков и более интенсивной утилизации охотничьей добычи, чем на стоянке Rulland–Kakinya. Фаунистические остатки двух стоянок (Tulucana и Rulland–Kakinya) имеют сильные отличия по костям категории КХС и КПС (табл. 1, 2). Из графиков (рис. 2, графики 2.1–2.3) видно, что кости категорий КХС и КПС на стоянке Tulucana, в основном, представлены в значительно меньшем количестве, чем на стоянке Rulland–Kakinya.

Зимние местонахождения

Palangana – лагерь, состоящий из двух зимних жилищ, функционировавший в «дооружейный

период». Посещался одними и теми же людьми, по крайней мере, в течение двух зимовок. Первое жилище (Palangana 1) содержало остатки, как минимум, 52 карибу. Второе жилище (Palangana 2) содержало, как минимум, 6 особей [Binford, 1978, p. 431–436].

Распределение на графике (рис. 2, график 2.4) Palangana 1 показывает, что в основном кости категории КПС представлены в меньшем количестве. Кости передних и задних конечностей имеют примерно одинаковые показатели МКО (от 10.58 до 27.88%) относительно фаунистическим остаткам жилища Palangana 1. Исключением являются лопаточные кости, которые составляют 100% МКО от всех фаунистических остатков этого жилища. Кости категории КХС, в основном, преобладают в фаунистической выборке Palangana 1 и имеют примерно одинаковые показатели МКО (78.85–82.69%), исключением являются суставные кости (17.88% МКО) и фаланги конечностей животных (55.50% МКО).

Количественный состав фаунистических остатков Palangana 2 (рис. 2, график 2.5) имеет некоторые отличия от Palangana 1. Как и в первом жилище, кости категории КХС в большей степени преобладают над костями категории КПС. Исключением, как и в случае с Palangana 1, являются лопатки, которые составляют 80% МКО. Но в фаунистической коллекции Palangana 2 прослеживаются другие тенденции в распределении набора костей. По сравнению с Palangana 1 кости категории КПС (исключая лопаточные кости) Palangana 2 имеют больший разброс в показателях МКО (6.15–29.33% МКО). Также следует отметить большое количество лопаточных костей (80% МКО). Кости задних конечностей с наибольшим показателем ИПЦ представлены в меньшем количестве (бедренная и большая берцовая составляют 6.15–15.38% МКО) по сравнению с костями передних конечностей (лучевая, локтевая, плечевая составляют 15.38–29.33% МКО).

Между количеством костей категории КХС Palangana 1 и Palangana 2 не было обнаружено сходства (табл. 1). В случае с фаунистическими остатками категории КХС Palangana 2 наблюдается определенная тенденция – чем больше ИПЦ костей, тем больше показатели МКО (%) этих костей. Кости этой категории в основном представлены костями таза (100% МКО) и позвонками (95.38% МКО) и составляют преобладающее большинство среди фаунистических остатков Palangana 2.

Несмотря на эти отличия, фаунистические остатки обоих жилищ имеют общие черты: в ко-

личественном соотношении: кости животных категории КПС имеют больше общих черт (табл. 2), чем кости категории КХС (табл. 1).

Анализируя данные графиков Palangana 1 и Palangana 2, можно предположить, что на формирование состава фаунистических остатков Palangana 2 оказало влияние большая избирательность в транспортировке, и, вместе с этим, более сильная утилизация частей туш животных (табл. 3). Исходя из количественных показателей костей категории КПС, можно говорить о том, что в обоих жилищах мы наблюдаем достаточно сильную интенсивность утилизации наиболее питательных частей туши животных.

Bear site – лагерь, состоящий из одного жилища, был заселен людьми из Kakinya (Rulland–Kakinya) в период с 5.10 по 20.12.1948 г. Питание осуществлялось как за счет сушеного мяса, заготовленного в лагере Kakinya, так и пополнялось свежим, добытым в результате успешной охоты. В процессе раскопок были обнаружены остатки, как минимум, от 16 особей карибу [Binford, 1978, p. 429–431].

На графике (рис. 2 график 2.6) распределения костей двух групп сохранности видно, что кости категории КПС составляют большинство фаунистических остатков, при этом кости задних и нижних конечностей имеют примерно одинаковые показатели МКО, а кости с более высоким ИПЦ представлены в большем количестве. Кости категории КХС представлены в меньшем количестве по сравнению с костями категории слабой сохранности и имеют незначительный разброс в показателях МКО. Исключением являются фаланги конечностей, которые представляют большинство костей категории КХС и имеют примерно одинаковые показатели МКО с метаподиями.

Из данных анализа фаунистических остатков стоянки Bear можно говорить о достаточно высокой степени избирательности в транспортировке частей туш животных, когда приносились преимущественно задние и передние конечности, о чем свидетельствует преобладание костей этих частей туши. Исходя из данных графиков, можно сказать, что, как и избирательность, так и степень утилизации были достаточно умеренны.

Количественный состав фаунистических остатков жилищ стоянки Palangana и стоянки Bear имеет сходство в количественном соотношении костей категории КПС (табл. 2), так и отличия по костям категории КХС (табл. 1).

Обсуждение результатов

На формирование состава фаунистических остатков влияет множество факторов (сезон охоты, удаленность места забоя, определенные семейные традиции). Сочетание и сила влияния этих факторов на разных стоянках уникальны.

Изучая этноархеологические данные можно попытаться выявить влияние каждого из факторов на формирование и состав фаунистических остатков, что позволяет проводить наиболее полную реконструкцию особенностей транспортировки и утилизации охотничьей добычи на разных местах обитания.

Рассматривая графики стоянки Tulugak, видно значительное сходство в составе фаунистических остатков между лагерями семей Morry и Rulland. Между костями категорий КПС и КХС наблюдается сильная связь (табл. 1, 2), и из графиков (рис. 1 график 1.2, 1.3) также видно, что количественный состав фаунистических остатков приблизительно одинаковый. Все это свидетельствует об идентичности охотничьей деятельности этих семей.

Сравнивая данные весенней стоянки семьи Rulland (стоянка Tulugak) с осенним местонахождением этой же семьи (стоянка Rulland–Kakinya), видны сильные отличия в составе фаунистических остатков, что указывает на разные стратегии утилизации охотничьей добычи. На осеннем лагере (рис. 2 график 2.1), среди костей категории КПС, преобладают кости с высокими показателями ИПЦ, а на весеннем прослеживается обратная тенденция (рис. 1 график 1.2). В количественном составе костей этой категории весеннего лагеря преобладают кости с низкими показателями ИПЦ. Кости категории КХС весеннего лагеря имеют большие показатели МКО от всех фаунистических остатков этого лагеря, чем кости этой же категории осеннего местонахождения. Данные отражают различия именно в сезонной принадлежности лагерей и независимые от социальной или культурной принадлежности охотников.

Так же примечательны отличия весенних стоянок представителей семьи Morry (Tulugak и Site 64). Среди костей категории КПС лагеря Tulugak Morry (рис. 1 график 1.3) преобладают кости с низкими показателями ИПЦ. Среди костей этой же категории лагеря Site 64 (рис. 1 график 1.4) нет такой же закономерности – в большом количестве представлены кости как с низкими, так и с высокими показателями ИПЦ. При этом кости категории КХС лагеря Site 64 представлены в значительно большем количестве, чем в лагеря Tulugak Morry. Эти отличия вызваны разным характером

охотничьей деятельности, и, как следствие, разным составом фаунистических остатков.

При исследовании археологических материалов, факторы, оказывающие влияние на формирование состава фаунистических остатков, как правило, достоверно неизвестны. Определение типа памятника, сезон его обитания, условия природно-климатического окружения требуют дополнительных исследований. В этом случае необходимую информацию можно получить из анализа других видов источников, таких как планиграфический анализ стоянки, функциональный анализ, природно-климатические условия, стратиграфия, геоморфология.

Заключение

Подводя итоги, следует сказать, что анализ фаунистических материалов, предлагаемый К.В. Мэрином, на мой взгляд, может быть информативным для определения поведенческих стратегий охотников, с учетом детального анализа этого материала. Стоит отметить необходимость сопоставления полученных данных анализа фаунистических материалов с факторами, которые оказывали влияние на формирование этих комплексов на стоянках. Без этого невозможно достоверно интерпретировать имеющиеся данные и построить модель охотничьей деятельности, присущую тому или иному коллективу охотников.

Отметим, что существенную роль на формирование «портрета» фаунистической коллекции памятника играет его функциональное назначение. К примеру, стоянки, располагавшиеся рядом с местом забоя, обитаемые в разные сезоны, показали явное сходство, а односезонные стоянки – базовый лагерь и место забоя – различие.

Например, рассматривая стоянки, расположенные рядом с местом забоя, в некоторых случаях стоит отметить преобладание костей задних конечностей (Site 64). Скорее всего, из-за близости к месту забоя люди испытывали меньший дефицит в питательных ресурсах, что и приводило к меньшей степени утилизации добычи.

Говоря о летнем охотничьем сезоне, при дефиците пищевых ресурсов, наблюдается сильная утилизация задних конечностей – частей туши с наиболее высокими показателями ИПЦ.

Также на формирование состава фаунистических остатков оказывает влияние определенные традиции в избирательности и утилизации частей туш животных. Примером этому может являться разный состав фаунистических остатков

на осенних стоянках Tulucana и Rulland–Kakinya. Своеобразие фаунистических остатков Tulucana вызвано как большей избирательностью в транспортировке частей туши животных, так и более сильной утилизацией костей, содержащих костный мозг. Это может говорить о каких-то иных традициях в заготовке мяса на зиму и последующей транспортировке в другой лагерь, чем в случае с Rulland–Kakinya. Состав фаунистического материала стоянки Rulland–Kakinya в целом соответствует мнению Л.Р. Бинфорда о том, что для осеннего сезона охоты характерна умеренная интенсивность утилизации, что вызвано высокой упитанностью животных [Binford, 1978. P.15–90].

Фаунистические остатки стоянок зимнего сезона имеют некоторые черты сходства, возможно, вызванные особенностью самого сезона. Зимой рацион обитателей этих стоянок состоял преимущественно из заготовленного осенью мяса. При этом не было необходимости в дроблении костей для получения костного мозга, необходимого при заготовке пеммикана (сушеного мяса), что и повлияло на количественный состав костей категории КПС на стоянках Palangana и Bier.

Подводя итоги, стоит сказать, что апробированный метод исследования при корректном применении и интерпретации данных может быть достаточно информативным и позволяет получать достоверные данные при исследовании как этноархеологического, так и археологического материала.

Библиография

- Леонova Н.Б., Несмеянов С.А., Виноградова Е.А. и др. Палеоэкология равнинного палеолита. М.: Научный мир. 2006. 360 с.
- Лялин В.С., Зверева И.Г., Никифорова Н.Г. Статистика: теория и практика в Excel. М.: ИНФРА-М, 2010. С. 243–248.
- Плохенко Б.Г. Методы учета и анализа фаунистических остатков в археологии верхнего палеолита // Проблемы археологии Восточной Европы: Материалы конференции. Вып. 8. Ростов н/Д.: ЮФУ, 2013. С. 3–7.
- Кротова О.О. Пізнюопалеолітичні мисливці азово-чорноморських степів. К.: Видавець Олег Філюк, 2013. 420 с.
- Старкин А.В. Позднеплейстоценовые териофауны степной зоны юга Украины: Автореф. дис. ... канд. биол. наук., К., 2001. 20 с.
- Binford L.R. Forty-seven trips: A case study in character of formation processes of archaeological record // Contribution to anthropology: The interior peoples of Northern Alaska. National Museum of Man, Mercury Series. Ottawa: National Museum of Canada. 1976. Paper № 49. P. 299–351.
- Binford L.R. Nunamiut ethnoarchaeology. N.Y.: Academic Press, 1978. P. 73. Tab. 2.6.

Frison G.C. Prehistoric hunters of the High Plains. N.Y.: Academic Press, 1978. 457 p.

Leonova N.B., Min'kov E.V. Spatial analysis of faunal remains from Ramennaya Balka II // J. Anthropol. Archaeol., 1988. 7. P. 203–230.

Metcalf D., Jones K.T. A reconsideration of animal body-part utility indices // American Antiquity, 1988. Vol. 53(3). P. 486–504.

Marean C.W. Large Mammal Skeletal Element Transport: Applying Foraging Theory in a Complex Taphonomic System // J. Taphonomy, 2003. Vol. 1. P. 15–42.

Reitz E. J., Wing E. S. Zooarchaeology. Cambridge University Press, 2008. 533 p.

Speth J.D. Bison kills and bone counts: Decision making by ancient hunters. Chicago; London: University of Chicago Press, 1983. 237 p.

Soffer O.A. The Upper Paleolithic of the Central Russian Plain. N.Y.: Academic Press, 1985. 539 p.

Контактная информация:

Плохенко Борис Геннадьевич: e-mail: plohenkobg@yandex.ru.

THE STUDY AS AN EXAMPLE OF FAUNAL REMAINS IN ETHNOARCHAEOLOGY PALEOECONOMICAL RENOVATIONS

B.G. Plohenko

Lomonosov Moscow State University, Faculty of history department of archaeology, Moscow

The studying of the interaction of man and nature plays the primary role in modern science, because for ancient people, the hunting prey was not only the meal, but the source of raw materials and fuel.

The purpose of the article is the investigation of a relatively new method of the faunal remains study, which was developed by C.W. Marean. This method is based on the analyses of ethnoarchaeological materials and meant for showing up the hunting strategies. C.W. Marean divided parts of the skeleton of an animal into two categories of preservation, based on their exposure to destruction in the process of hunting prey utilization and nutritional value of the carcasses.

To achieve the formulated goal, several problems should be solved:

1. The investigation of a method of the faunal remains study, which was developed by C.W. Marean.

2. Determination of the main characteristics of the complexes of faunal remains, the identification of similarities and differences in proportions of animal bones.

3. Comparison of the received data of the factors affecting the formation of faunal remains analysis.

4. Determination of the applicability of this method to identify seasonal specifics of hunting strategies.

As a result of research we can conclude that many factors, such as seasonality of hunting, removal from the place of slaughter and many others influence on the formation of faunal remains. The study of their influence allows to make the most complete renovation features of the transportation and disposal of the hunting prey on sites.

Summarizing the article, we can say that the analysis of faunal remains, developed C.W. Marean, with proper use, may be informative to determine behavioral strategies of ancient hunters.

Keywords: archeology, ethnoarchaeology, research method K.W. Marean, faunal remains, Eskimos nunamiuty, paleoekonomika

СОМАТОТИПИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЧИВОСТИ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У КУРСАНТОВ И СТУДЕНТОВ ДВУХ МИНСКИХ ВУЗОВ

В.В. Кривицкий

Институт истории НАН Беларуси, Отдел антропологии и экологии, Минск, Республика Беларусь

Рассмотрена динамика показателей физического развития учащихся минских вузов в зависимости от варианта телосложения (соматотипа). В группе учащихся астенического и лептосомного телосложения обнаружен наиболее интенсивный прирост показателей подкожного жиротелосложения. Юноши с мезосомным соматотипом, то есть со средней степенью развития мышечной ткани и подкожной жировой клетчатки характеризовались более позитивной динамикой показателей деятельности сердечно-сосудистой системы и кистевой динамометрии.

Ключевые слова: соматотип, физическое развитие, антропометрия, курсанты, студенты

Введение

Одним из наиболее эффективных подходов к изучению показателей физического развития на различных этапах онтогенеза является индивидуально-типологический, который в антропологической науке реализуется главным образом в форме конституциональной диагностики. Соматотип представляет собой «комплекс морфологических особенностей индивидуума, обусловленных количественным развитием и соотношением трех основных соматических компонентов – жира, мышц и скелета» [Тегако, 2008]. В соматотипе отражены как основные особенности генетической конституции индивидуума, лимитирующей пределы морфофизиологической изменчивости организма, так и фенотипические проявления реакций на меняющиеся условия среды [Саливон, 2003]. Выявление характера динамики физического развития молодых людей с разными соматотипами имеет практическую значимость как в отношении прогнозирования результатов онтогенетических процессов и воздействия на них условий обучения в вузах, так и для повышения эффективности профилактики возможных отклонений от нормы.

Настоящее исследование предпринято с целью проследить соматотипические особенности течения ростовых процессов у учащихся минских

вузов на начальных этапах обучения. Соответственно цели были определены следующие задачи:

- выявить специфику морфофункционального статуса в группах представителей соматотипов, выделенных по количественной методике;
- проследить характер изменений морфофункциональных показателей в группах учащихся с различными вариантами телосложения в процессе первых лет обучения.

Материал и методы

По широкой антропологической программе (более 50 признаков, из них 9 функциональных) обследованы учащиеся мужского пола двух минских вузов: ГУО «Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь (КИИ) и УО «Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка» (БГПУ). В настоящей работе рассмотрена типологическая изменчивость ряда морфофункциональных признаков.

Исследование проводилось в несколько этапов. Вначале определено физическое развитие у 196 первокурсников КИИ и БГПУ, из них 97 курсантов КИИ (в возрасте 17–20 лет, преобладали 18-летние) и 99 студентов БГПУ (17–21 год с

Таблица 1. Типологическая изменчивость отдельных морфофункциональных показателей физического развития у первокурсников минских вузов

Признак	Соматический тип				
	АстЛ+Л (N=30)	МЛ (N=30)	М (N=68)	МГ (N=42)	Г+АдГ (N=26)
Длина тела, см	175.92	176.94	178.26	178.71	180.57
Длина тела сидя, см	90.6	90.72	92.28	92.11	92.95
Масса тела, кг	57.99	67.4	71.5	74.97	83.43
Обхват груди, мм	810.13	857.4	878.81	896.26	935.12
Обхват предплечья, мм	153.93	167.3	169.74	175.71	183.85
Средняя жировая складка, мм	5.25	6.51	7.85	8.91	10.65
САД, мм рт.ст.	129	130	131.69	132.86	130.5
ДАД, мм рт.ст.	83.33	83.83	85.15	86.07	85.77
ЧСС, уд./мин	71	71.27	69.76	69.64	69.35
Динамометрия правой руки, кг	43.33	48	49.88	50.38	51.73
Динамометрия левой руки, кг	41.8	46.12	47.65	48.52	50.23

Примечание. САД, ДАД и ЧСС – систолическое, диастолическое артериальное давление и частота сердечных сокращений соответственно; АстЛ – астенизированный лептосомный соматотип; Л – лептосомный соматотип; МЛ – мезолептосомный соматотип; М – мезосомный соматотип; МГ – мезогиперсомный соматотип; Г – гиперсомный соматотип; АдГ – адипозный гиперсомный соматотип

преобладанием 18-летних). Повторное обследование было осуществлено в начале III курса и включало 85 курсантов и 86 студентов, исследованных на I курсе.

В основу конституциональной диагностики мы положили методику И.И. Саливон и Н.И. Полиной [Саливон, 2003], которая применялась нами для определения соматотипов у учащихся вузов [Кривицкий, 2006]. Метод предусматривает выделение семи вариантов телосложения. К основным соматотипам относятся астенизированный лептосомный (АстЛ), мезосомный (М) и адипозный гиперсомный (АдГ) типы, а к переходным – мезолептосомный (МЛ) и лептосомный (Л), мезогиперсомный (МГ) и гиперсомный (Г), в зависимости от выраженности лептосомии или гиперсомии:

Л – тонкостроенный тип с грацильным скелетом, ослабленным подкожным жиротолжением и небольшой массой скелетной мускулатуры;

М – среднестроенный тип, со средней степенью развития мышечной ткани подкожной жировой клетчатки;

Г – широкостроенный тип, с массивным скелетом, хорошо развитой мускулатурой и повышенным жиротолжением;

АстЛ и АдГ – крайние варианты развития соответственно лептосомии и гиперсомии.

Для повышения численности групп с достаточно редко встречающимися крайними вариантами телосложения мы объединили типы АстЛ и Л, АдГ и Г.

Результаты и их обсуждение

Согласно задачам исследования мы проанализировали изменчивость средних значений морфофункциональных признаков физического развития в группах первокурсников различных типов телосложения, определенных по схеме Саливон-Полиной.

Анализ морфометрических показателей в ряду соматотипов, определенных по системе белорусских антропологов, выявил тенденцию общую для большинства изученных признаков – постепенное увеличение средних значений в направлении от группы с АстЛ+Л соматотипом к юношам с Г+АдГ телосложением (табл. 1). Так, по длине тела отставание юношей с типом АстЛ+Л от типа МЛ составило 1.02 см, вариант М опережал МЛ на 1.32 см, МГ тип был выше типа М на 0.45 см, и когорта Г+АдГ превосходила МГ на 1.86 см. Отдельные отступления от указанной тенденции были незначительны.

Несколько иначе распределились у учащихся различных соматотипов значения функциональных признаков. Из девяти изученных функциональных показателей только кистевая динамометрия обнаружила поступательное увеличение силы кисти в направлении от учащихся с соматотипами АстЛ+Л к когорте молодых людей с Г+АдГ типами.

Сходным образом изменялись у представителей разных соматотипов систолический (САД) и диастолический (ДАД) показатели артериального давления, демонстрируя увеличение от АстЛ+Л типа (129.00 и 83.33 мм рт. ст. соответственно) к МГ варианту (132.86 и 86.07 мм рт. ст. соответственно), несколько снижаясь затем у учащихся с массивными типами Г+АдГ (130.50 и 85.77 мм рт. ст. соответственно). Следовательно, тенденция нарастания показателей САД и ДАД по оси лептосомии – гиперсомии присутствует в ряду рассматриваемых соматотипов вплоть до МГ типа. Только у юношей Г+АдГ типа имеет место понижение обоих показателей артериального давления (АД). Подобная изменчивость показателей АД была выявлена у белорусских школьников [Поліна, 2006].

В распределении значений остальных функциональных признаков общей закономерности не выявлено. Обращает на себя внимание характер распределения по соматотипам средних значений ЧСС после физической нагрузки. Максимальная величина этого признака отмечена у юношей АстЛ+Л типа, которому заметно уступали остальные соматотипы. Очевидно, эффективность адаптации сердечно-сосудистой системы к кратковременной физической нагрузке у учащихся с грацильным телосложением (АстЛ+Л) была наименьшей, что в целом совпадает с данными других исследователей [Поліна, 2006].

На следующем этапе работы было рассмотрено, как изменялись средние значения морфофункциональных признаков в группах молодых людей, отнесенных на I курсе к различным соматотипам. Сопоставление индивидуальных показателей одних и тех же юношей, изученных на I и III курсах и распределенных по исходным когортам соматотипов, позволило определить относительные приросты (прибавка за два года в процентах к показателям I курса) всех изученных признаков (табл. 2).

Общей, типичной для большинства признаков, тенденции распределения приростов признаков в ряду соматотипов не обнаружено.

Значения приростов продольных размеров тела распределились в группах соматотипов по-разному. Максимальные величины прибавок длины тела были зафиксированы в когорте М типа

(0.8%). Прирост длины тела сидя был наибольшим у юношей МЛ типа (1.3%), длины руки – у АстЛ+Л варианта (0.8%), длины ноги – у МГ типа.

Масса тела наиболее интенсивно прирастала у юношей с АстЛ+Л типом (на 8.6%), менее всего – у Г+АдГ (на 2.4%) (табл. 2). Одновременно с приростом массы тела увеличиваются обхватные размеры, в данном случае обхваты талии, бедра и голени. Все эти показатели, как и массы тела, имели наибольший прирост у представителей с АстЛ+Л типом, наименьший – у с Г+АдГ типом; разница между максимальными и минимальными приростами была сравнительно высокой. Различия между соматотипами по приростам окружности грудной клетки, одному из важнейших показателей физического развития, были невелики и колебались в диапазоне от 5.9 до 7.5%, максимум отмечен в группе Г+АдГ (7.5%), минимум – у юношей МГ типа (5.9%).

При анализе приростов кожно-жировых складок обращает на себя внимание значительное, по сравнению с другими соматотипами, увеличение с возрастом этих показателей у учащихся АстЛ+Л типа – прибавка кожно-жировой складки на груди составила 100.8%, на дорзальной поверхности плеча – 82.2%, на животе – 73.5%. Таким образом, наибольший за два года прирост подкожного жиротложения характерен для молодых людей с АстЛ+Л типом (это верно для всех складок). В остальных когортах соматотипов имел место достаточно разнонаправленный характер приростов кожно-жировых складок, не позволяющий выделить определенные тенденции. Можно сделать вывод, что, хотя объем жировой ткани в целом увеличился у юношей всех соматотипов, на нижних конечностях в ряде случаев наблюдалось его снижение – у М, МГ и Г+АдГ типов.

У представителей Г+АдГ типа были выявлены минимальные прибавки по значительному числу морфометрических признаков – длине тела сидя, обхватам головы, бедра, голени, обхвату голени в дистальной его части, ширине эпифизов конечностей и др. Это может быть связано с тем, что юноши крупного телосложения, как правило, характеризуются более ранними сроками морфофизиологического созревания, что ведет к более раннему прекращению ростовых процессов [Хрисанфова, Перевозчиков, 2002].

Почти у всех соматотипов обнаружен выраженный прирост показателей артериального давления (табл. 2). Исключением явилась группа М типа, что говорит о наиболее благоприятных изменениях в гемодинамике у юношей с М телосложением. Частота пульса у представителей М типа возросла незначительно (на 3.2%), в то время как

Таблица 2. Относительные приросты (%) морфофункциональных показателей физического развития у учащихся минских вузов в зависимости от соматотипа

Признаки	Соматический тип				
	АстЛ+Л (n=28)	МЛ (n=28)	М (n=59)	МГ (n=38)	Г+АдГ (n=19)
Длина тела	0.6	0.6	0.8	0.5	0.7
Длина тела сидя	1.0	1.3	0.9	1.1	0.5
Длина руки	0.8	0.4	0.6	0.4	0.7
Длина ноги	0.2	0.1	0.2	0.3	0.2
Масса тела	8.6	3.2	3.7	2.8	2.4
Обхват головы	2.2	2.1	2.6	2.5	1.6
Обхват груди	7.4	6.5	6.7	5.9	7.5
Обхват талии	6.2	3.7	2.4	2.7	2.4
Обхват плеча	8.6	5.7	8.8	4.5	5.3
Обхват предплечья	5.8	3.4	4.6	3.5	3.9
Обхват бедра	6.9	4.4	3.9	3.5	1.9
Обхват голени	4.7	2.7	2.6	2.1	1.6
Ширина плеч	2.9	1.0	0.7	0.7	1.4
Ширина таза	1.7	0.7	2.0	1.8	3.0
Поперечный диаметр грудной клетки	6.3	2.1	4.0	3.4	9.0
Продольный диаметр грудной клетки	5.2	5.2	1.6	1.3	-0.5
Жировая складка под лопаткой	58.0	34.2	21.9	22.3	31.0
Жировая складка на груди	100.8	43.9	24.4	23.7	19.4
Жировая складка на животе	73.5	24.4	14.5	15.8	9.9
Жировая складка на дорзальной поверхности плеча	82.2	42.6	24.8	31.1	25.9
Жировая складка на медиальной поверхности плеча	54.7	42.1	41.9	50.7	46.5
Жировая складка на предплечье	44.9	40.0	24.8	15.1	12.7
Жировая складка на бедре	39.2	20.3	-2.4	-7.2	-12.9
Жировая складка на голени	62.4	18.7	-7.4	-3.6	-10.3
Средняя жировая складка	64.4	31.1	13.1	13.6	10.3
Кожа кисти	7.7	6.3	8.4	6.8	6.8
Систолическое артериальное давление	2.8	1.9	-1.4	0.7	2.2
Диастолическое артериальное давление	6.2	3.0	-0.6	-0.8	3.4
Частота сердечных сокращений	2.4	8.2	3.2	6.4	4.1
ЧСС после физической нагрузки	-1.4	8.4	3.2	6.7	2.7
Проба Штанге	39.8	28.9	21.3	30.1	17.8
Проба Штанге после физической нагрузки	63.6	51.0	18.8	24.9	35.3
Проба Штанге через 1 мин после физической нагрузки	44.4	24.7	18.1	23.4	13.1
Динамометрия правой руки	8.1	3.8	7.4	6.3	7.4
Динамометрия левой руки	4.8	5.7	5.8	2.8	3.2

у МЛ и МГ типов ее прирост достигал 8.2 и 6.4% соответственно. Н.И. Аринчиным установлено, что скелетные мышцы функционируют как присасывающе-нагнетательные микроасосы при ритмических, тетанических сокращениях и даже в условиях физиологического покоя. В результате лица с развитой скелетной мускулатурой имеют более оптимальные параметры гемодинамики, что положительно сказывается на состоянии организма в целом [Аринчин, 1986]. Вероятно, в нашем случае наблюдается подобной эффект.

Увеличение частоты сердечных сокращений ЧСС после физической нагрузки у М соматотипа, хотя и был значительно ниже, чем у МЛ и МГ вариантов, все же опережал увеличение этого признака у учащихся с АстЛ+Л и Г+АдГ типами, последние обнаружили даже некоторое снижение частоты пульса (на 1.4%).

Самые высокие приросты показателей, характеризующих состояние дыхательной системы, имели представители лептосомной когорты (АстЛ+Л), по всем трем результатам пробы Штанге у них наблюдался значительный отрыв от остальных когорт по длительности задержки дыхания.

Максимальные приросты динамометрии кисти правой руки были зафиксированы у учащихся АстЛ+Л типа, левой – у М типа.

Выводы

1. Особенности типологической изменчивости средних значений морфометрических признаков у первокурсников минских вузов, проявились в тенденции увеличения показателей по направлению от тонкостроенных юношей к крупностроенным. Эта тенденция свойственна и функциональным признакам, особенно кистевой динамометрии. Показатели артериального давления у представителей разных соматотипов обнаружили наличие градиента изменчивости по оси лептосомии – гиперсомии при снижении значений в группе юношей с наиболее крупным (Г+АдГ) типом относительно предыдущего (МГ).
2. В противоположность средним величинам признаков физического развития, их приросты с I по III курс обучения не обнаружили четких градиентов изменчивости в когортах соматотипов. Соматотипы характеризовались специфическими сочетаниями приростов изученных признаков. Наиболее интенсивные

приросты показателей подкожного жировоголожения наблюдались у учащихся астенического и лептосомного телосложения.

3. Более позитивная динамика показателей деятельности сердечно-сосудистой системы, заключающаяся в минимальных, или даже отрицательных, приростах компонентов артериального давления, относительно невысоком увеличении частоты пульса, свойственна представителям мезосомного типа, характеризующегося средней степенью развития мышечной ткани и подкожной жировой клетчатки.

Библиография

- Аринчин Н.И. Микроасосная деятельность скелетных мышц при их растяжении / Под ред. Н.И. Аринчина, Г.Ф. Борисевича. Минск: Наука и техника, 1986. 112 с.
- Кривицкий В.В. Динамика распределения соматотипов у студентов мужского пола в процессе обучения в педагогическом вузе // Актуальные вопросы антропологии. Материалы Междунар. науч.-практ. конф. «Генетические и морфологические маркеры в антропологии, криминалистике и медицине» (Минск, 15–17 июня 2005 г.) / Под ред. В.Г. Гавриленко. Минск: ИООО «Право и экономика», 2006. С. 77–82.
- Саливон И.И. Количественный подход к определению типов телосложения у школьников / Под ред. И.И. Саливон, Н.И. Полиной. Минск: УП «Технопринт», 2003. 40 с.
- Тегакко Л. Антропология: учебное пособие / Под ред. Л. Тегакко, Е. Кметинского. 2-е изд. М.: Новое знание, 2008. 400 с.
- Хрисанфова Е.Н., Перевозчиков И.В. Антропология: Учебник. 3-е изд. М.: Высшая школа, 2002. 400 с.
- Поліна, І.І. Тыпалагічная варыябельнасць шэрагу функцыянальных прыкмет у школьнікаў-беларусаў патамкаў ад міжнацыянальных шлюбав // Беларусы: Т. 9. Антрапалогія. Нац. акад. навук Беларусі, Ін-т мастацтвазнаўства, этнаграфіі і фальклору імя К. Крапівы; рэдкал.: Л.І. Цягака [і інш.]. Минск: Беларус. навука, 2006. С. 271–284.

Контактная информация:

Кривицкий Валерий Владимирович: e-mail: valeri-kr@hotmail.ru.

SOMATOTYPIC FEATURES OF DYNAMICS IN MORPHOFUNCTIONAL PARAMETERS OF CADETS AND STUDENTS OF TWO MINSK HIGH SCHOOLS

V.V. Krivitsky

History institute, NAS of Belarus, Department of Anthropology and Ecology, Belarus

Dynamics of physical development parameters depending on a variant of a constitution (somatotypes) of Minsk high schools students are resulted in this work. Two methods of somatic types identification were used. The most intensive accretion of hypodermic adipopexis parameters was found in the group of students with asthenic and leptosome constitution. Young men with mezosome somatotype (with a medial degree of development of a muscular tissue and hypodermic fat) were characterized by the most positive dynamics of the activity of cardiovascular system and hand dynamometry.

Keywords: *somatotypes, physical development, anthropometry, students, cadets*

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ И ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РУКОПИСЕЙ

Научно-исследовательский институт и Музей антропологии имени Д.Н. Анучина Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» выпускает журнал «Вестник Московского университета. Серия XXIII. АНТРОПОЛОГИЯ».

Журнал издается с 2009 г.

В журнале публикуются статьи, посвященные различным аспектам биологической и исторической антропологии, методологии и методике антропологических исследований, обсуждаются современные проблемы смежных наук, тесно связанные с основной тематикой журнала. В каждом номере находит отражение хроника научной жизни, информация о конференциях, симпозиумах и семинарах, критика и библиография.

Журнал выходит 4 раза в год и является рецензируемым. Рецензенты журнала – ведущие специалисты в области биологической и исторической антропологии из различных российских научных учреждений. Сроки публикации – от 2 до 6 месяцев с момента подачи рукописи. Плата за аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

Категории статей

В журнале печатаются оригинальные статьи, обзоры, краткие сообщения, рецензии и другие виды публикаций.

Оригинальные статьи описывают результаты оригинальных научных исследований в вышеперечисленных научных дисциплинах. Примерный объем, включая таблицы и рисунки, – до 1 п. л. (40 000 знаков).

В *Обзорных статьях* суммируются и анализируются проблемы первоочередной важности для современной антропологии. Основное требование, предъявляемое к таким статьям, – использование новейших литературных источников. Примерный объем, включая таблицы и рисунки, – до 1 п. л.

Краткие сообщения описывают результаты собственных исследований, а также новые методы и методики, технические изобретения и инновации. Примерный объем, включая таблицы и рисунки, – до 10 с.

Статья должна быть представлена в редакцию с сопроводительным письмом, в котором автор сообщает: 1) о категории, к которой относится статья; 2) о том, что материал ранее не публиковался и не сдан для публикации в другое издание; 3) что исследования, которые описаны в статье, проведены с учетом требований биоэтики и это отражено в тексте статьи.

Рукопись должна содержать титульную страницу, резюме и ключевые слова на русском и **английском яз.**, основной текст статьи, библиографию, таблицы, рисунки и подписи к ним.

Титульная страница (на русском и **английском яз.**) состоит из заглавия и сведений об авторе/ах: Ф.И.О. (полностью); ученая степень; ученое звание; место работы и должность; почтовый адрес, e-mail, телефон.

Общий объем *резюме* должен составлять не менее 300 и не более 500 слов. Резюме должно быть структурировано и содержать следующие разделы: Введение (Цель исследования), Материалы и методы, Результаты и обсуждение, Заключение (или Выводы). В конце резюме должно быть представлено 5–7 ключевых слов. Английское резюме (Abstract) должно быть написано по международным требованиям.

Основной текст статьи должен начинаться с отдельной страницы. Оригинальные статьи и Краткие сообщения

должны, как правило, состоять из следующих разделов: Введение, Материалы и методы, Результаты, Обсуждение результатов, Выводы, или Заключение.

Во *Введении* характеризуются цели и задачи представленного исследования, определяется его новизна и отличия от ранее проведенных. *Материалы и методы*: дается характеристика использованных материалов; приводится четкое и подробное описание методов. *Результаты*: приводятся наиболее важные результаты исследования, которые подтверждаются таблицами и иллюстрируются рисунками. Следует избегать повторений одних и тех же данных в таблицах и рисунках. *Обсуждение результатов*: в этом разделе обсуждаются результаты исследования. Необходимо подчеркнуть новизну приведенных данных, их отличие от ранее полученных, обсудить их значение в контексте других исследований. *Выводы* должны содержать только те положения, которые подтверждаются проведенным исследованием. Цитируемая литература приводится в конце статьи под заголовком *Библиография*.

Материалы предоставляются в печатном виде (2 экз.) вместе с электронной версией («*.rtf») на CD/DVD-дисках и по электронной почте. Иллюстрации в журнале публикуются в черно-белом изображении. Место размещения иллюстраций и таблиц указывается в тексте рукописи. В объем текста входят библиография, таблицы и рисунки.

Статьи принимаются по адресу:

125009, Москва, Моховая ул., д. 11, НИИ и Музей антропологии МГУ. Заместителю главного редактора журнала «Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология» Харитонову Виталию Михайловичу. E-mail: vestnikmsu23@mail.ru

Краткие требования к оформлению статей

- Редактор – Word, текстовый файл с расширением *.rtf.
- Шрифт – Times New Roman; размер шрифта – 12; интервал – 1,5; лист формата A4 с полями по 2 см с каждой стороны.
- В состав электронной версии статьи должны входить: файл, содержащий текст статьи, и файлы, содержащие иллюстрации.
- К комплексу файлов должна быть приложена опись (в виде файла), в которой обязательно должны быть указаны: имена файлов, название журнала, название статьи, фамилия, имя и отчество полностью автора(ов). Графические файлы должны быть поименованы таким образом, чтобы было понятно, к какой статье они принадлежат и порядок их расположения. Каждый файл должен содержать один рисунок.
- Все сокращения в тексте должны быть расшифрованы, за исключением небольшого числа общеупотребительных.
- Во всех материалах, включая рисунки и надписи на фотографиях, должна соблюдаться единообразная система оформления всех символов, дефисов, тире, курсивов.
- Следует избегать смешанного употребления русских и латинских индексов в одной статье. Малораспространенные индексы подлежат расшифровке в тексте.
- Для фотографий и рисунков использовать формат TIFF с разрешением 600 dpi.
- Краткие библиографические ссылки даются в тексте в квадратных скобках, полные библиографические ссылки – в конце статьи в разделе «Библиография». Все ссылки даются в алфавитном порядке, оформленные в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5—2008. Названия на языках, использующих нелатинский шрифт, пишутся в латинской транскрипции.