

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.

*Журнал печатает статьи по следующим
группам специальностей:*

03.03.00 – физиология
по биологическим наукам
03.02.00 – общая биология
по биологическим наукам
07.00.00 – исторические науки и археология
13.00.00 – педагогические науки

Адрес редакции:

125009, Москва, ул. Моховая, д. 11
НИИ и Музей антропологии МГУ
Тел.: (495) 629-75-36
E-mail: vestnikmsu23@mail.ru

Цена свободная

Корректор: А.В. Степанова

Адрес издательства

Московского университета:
119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы,
ул. Академика Хохлова, д. 11
Тел.: 495-939-32-91
secretary-msu-press@yandex.ru

Подписано в печать 18.05.2016 г.
Формат 60x90 1/8. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 17,0. Тираж 420 экз.

Отпечатано в ООО «Клуб-Принт»
127018, Москва, 3-й проезд Марьиной
рощи, д. 40. к. 1.
Тел.: 8-495-669-50-09
Выход в свет 01.06.2016 г.

Вестник Московского университета

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Основан в ноябре 1946 г.

ISSN 0201-7385

ISSN 2074-8132

Серия XXIII

АНТРОПОЛОГИЯ

№ 1

2016

Издательство Московского университета

СОДЕРЖАНИЕ

Антропология (физиология по биологическим наукам)

<i>Евтеев А.А., Куфтерин В.В., Кубанкин Д.А., Четвериков С.И.</i> Палеоантропологические материалы из Болдыревского грунтового могильника золотоордынского времени (г. Саратов).....	4
<i>Медникова М.Б., Моисеев В.Г., Хартанович В.И.</i> Строение трубчатых костей кисти у обитателей верхнепалеолитических стоянок Костенки 14 и 8 (эволюционный и биоархеологический аспекты).....	20
<i>Ражев Д.И.</i> Факторы распространения поротического гиперостоза в средневековых группах Западной Сибири	35
<i>Власенко А.Н., Дробышевский С.В.</i> От чего зависит точность броска? «Вынужденные траектории» в движении плечевого сустава.....	46
<i>Воронцова Е.Л.</i> О положении палеоантропов в координатном поле современного человека (по результатам многомерного анализа нижней челюсти)	54
<i>Булыгина Е.Ю., Березина Н.Я., Рассказова А.В.</i> Сравнение морфологии черепа современных и древних популяций человека при помощи методов геометрической морфометрии.....	63
<i>Бутовская М.Л., Мкртчян Р.А.</i> Пальцевой индекс и черты личности у армянских студентов: половые различия	76
<i>Мельник В.А.</i> Лонгитудинальное исследование изменений телосложения школьников г. Гомеля в период полового созревания	86
<i>Корсаков А.В., Трошин В.П.</i> Особенности цитогенетических нарушений в буккальном эпителии родильниц с врожденными пороками развития плода, проживающих на территориях радиационного, химического и сочетанного загрязнения окружающей среды.....	93
<i>Пачулия И.Г., Чалян В.Г., Мейшвили Н.В.</i> Пространственная структура группы павианов гамадрилов в условиях неволи	102
<i>Ельчинова Г.И., Резазова Ю.А., Макаев А.Х-М., Зинченко Р.А.</i> Популяционно-генетическая характеристика ногайцев Карачаево-Черкесии (по данным о распределении фамилий и брачных миграциях)	109

Исторические науки и археология

<i>Хартанович В.И., Хартанович М.В.</i> Карл Эрнст фон Бэр – архитектор краниологического собрания Музея антропологии и этнографии им. Петра Великого (к истории формирования российских антропологических коллекций).....	116
<i>Ларионова А.В.</i> К вопросу о гомогенности основного культурного (3) слоя (комплекс 1) среднепалеолитической стоянки Кетросы	123

Хроника российской и зарубежной антропологии

Антропологическая секция XVII Западносибирской археолого-этнографической конференции «Восток и Запад: проблемы синхронизации этнокультурных взаимодействий», посвященная 110-летию В.Н. Чернецова, 110-летию Г.Ф. Дебеца, 115-летию А.П. Дульзона (<i>И.В. Перевозчиков</i>)	133
--	-----

CONTENTS

Anthropology

<i>Evteev A.A., Kufferin V.V., Kubankin D.A., Chetverikov S.I.</i> A skeletal sample from Boldyrevka Golden Horde burial ground (Saratov, XIV c. AD): craniometry and bioarcheology	4
<i>Mednikova M.B., Moiseyev V.G., Khartanovich V.I.</i> Structure of manual tubular bones of inhabitants of the Upper Palaeolithic sites Kostenki 14 and 8 (evolutionary and bioarchaeological aspects)	20
<i>Razhev D.I.</i> Reasons for the spread of porotic hyperostosis in medieval populations of Western Siberia	35
<i>Vlasenko A.N., Drobyshevsky S.V.</i> What determines the accuracy of the throwing? «Forced trajectory» in the movement of the shoulder joint.....	46
<i>Vorontsova E.L.</i> Position of Neanderthals in the coordinate map of a modern man (a mandibular study by a method of a principal component analysis).....	54
<i>Bulygina E.Yu., Berezina N.Ya., Rasskazova A.V.</i> Comparison of cranial morphology in modern and archaeological human populations with the help of geometric morphometrics	63
<i>Butovskaya M.L., Mkrтчjan R.A.</i> 2D:4D and personality features in Armenian students: gender differences	76
<i>Melnik V.A.</i> Longitudinal study of body types in schoolchildren of Gomel at puberty	86
<i>Korsakov A.V., Troshin V.P.</i> Features of cytogenetic damage in the buccal epithelium of women with congenital developmental anomalies of the fetus, living in conditions radiation, chemical and combined environmental pollution	93
<i>Pachuliya I.G., Chalyan V.G., Meishvili N.G.</i> Spatial structure of the group of hamadryas baboons in colony conditions	102
<i>El'chinova G.I., Revazova Yu.A., Makaov A.Kh.-M., Zinchenko R.A.</i> Population and genetic characteristic of nogais in Karachay-Cherkesia (by datas about the surname distribution and marriage migration)	109

History and archaeology

<i>Hartanovich V., Hartanovich M.</i> Karl Ernst von Baer – architect of craniological collection of Peter the Great Museum of Anthropology and Ethnography (on the history of Russian anthropological collection development)	116
<i>Larionova A.V.</i> As for the Question of Homogeneity of the Main (Third) Cultural Layer of the Middle Palaeolithic Site Ketrosy (Assemblage 1)	123

Chronicle of Russian and Foreign Anthropology

The XVII International West Siberian archaeological and ethnographic conference: «East and West: synchronization issues of ethno-cultural interactions», dedicated to the 110th anniversary of V.N. Tchernetsoff, the 110th anniversary of G.F. Debets, the 115th anniversary of A.P. Dulzon (<i>I.V. Perevozchikov</i>)	133
--	-----

ПАЛЕОАНТРОПОЛОГИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ИЗ БОЛДЫРЕВСКОГО ГРУНТОВОГО МОГИЛЬНИКА ЗОЛОТООРДЫНСКОГО ВРЕМЕНИ (Г. САРАТОВ)

А.А. Евтеев¹, В.В. Куфтерин², Д.А. Кубанкин³, С.И. Четвериков⁴

¹МГУ имени М.В.Ломоносова, НИИ и Музей антропологии, Москва

²Башикирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы, Уфа

³Саратовский областной музей краеведения, Саратов

⁴Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, Саратов

Болдыревский грунтовый могильник и поселение располагаются на южной окраине г. Саратова и датируются предположительно XIV в. По данным археологии, часть жителей поселения имела определенный материальный достаток, а находки монет, чеканенных позднее 1360-х гг. (начало «замятни» в Золотой Орде), свидетельствуют об особом месте Болдыревского поселения в ряду памятников округа средневекового города Укека. В этническом отношении данное население, вероятно, было неоднородным.

Краниологический анализ показал морфологическую гетерогенность исследуемой группы и резкие отличия ее мужской и женской частей по форме черепной коробки. Мужчины из Болдыревского могильника демонстрируют наиболее устойчивое сходство с сериями рядового населения города Болгара золотоордынского времени: Усть-Иерусалимский и «Культурный слой». Этот результат – одно из немногих антропологических свидетельств пребывания болгарского населения в Укеке или его окрестностях. Женщины серии, однако, оказались сходны преимущественно с древнерусскими выборками, а также некоторыми группами из Волжской Булгарии, включая Усть-Иерусалимский могильник. Наиболее близкой им оказалась серия из могильника Нижняя Студенка, расположенного на юге Саратовской области и датированного XIV столетием, которая по данным одонтологии сходна с населением северо-запада России.

Население, оставившее Болдыревский могильник, характеризовалось достаточно крупными размерами тела (165–167 см у мужчин и около 155 см у женщин), особенно на фоне синхронного населения Поволжья. Эта относительная высокорослость не сопровождалась сильным развитием мышечного рельефа длинных костей, который у обоих полов несколько ниже среднего (1,5–2 балла). Средний возраст смерти без учета детей, составляющий 40,3 года (мужчины – 42,6, женщины – 37,7 лет), можно считать высоким для населения Восточной Европы данного периода.

Суммарные частоты встречаемости различных патологий в изученной серии, за исключением отдельных признаков, сопоставимы с таковыми у населения, оставившего хронологически и территориально близкие могильники. Частоты встречаемости кариеса и прижизненной утраты зубов в показателях индивидуального счета варьируют в пределах, характерных для средневекового восточноевропейского населения, при этом обращает на себя внимание общая для всей серии низкая частота эмалевой гипоплазии (причем у женщин этот признак не зафиксирован, тогда как в мужской подгруппе частота его значительна). Учитывая соотношение частот встречаемости кариеса и утрат зубов можно предположить, что женская часть популяции находилась под воздействием более серьезного диетического стресса.

Суммируя данные остеометрии, остеоскопии, палеопатологического и демографического анализов, можно предположить сравнительно благоприятные условия жизни данной группы.

Ключевые слова: палеоантропология, краниометрия, палеопатология, остеометрия, палеодемография, Золотая Орда, Поволжье, Саратов, оседлое население

Введение

В результате раскопок двух последних десятилетий был получен, или существенно дополнен, целый ряд палеоантропологических серий, представляющих оседлое население Саратовского Поволжья золотоордынской эпохи [Касанкин, 1990; Юдин, 2001; Кубанкин, 2006; Лопатин, 2007; Моржерин, 1996]. Исследование этих серий принесло в значительной мере неожиданные результаты. Выяснилось, что практически все выборки сельского населения округа Укека близки по своим краниометрическим особенностям населению Древней Руси [Евтеев, 2007; Газимзянов, 2010; Евтеев, 2013; Евтеев с соавт., 2013], а для серии из Нижней Студенки это было подтверждено и данными одонтологии [Харламова, 2010]. Еще удивительнее было обнаружить сходство мусульманского населения, оставившего северо-западный некрополь Увекского городища, с некоторыми восточнославянскими и поволжско-финскими средневековыми группами [Евтеев с соавт., 2013]. В то же время, небольшая серия из элитарных захоронений Укека, полученная в результате раскопок и сборов начала XX в., мало чем отличается от населения других крупных золотоордынских городов Нижней Волги [Дебец, 1948; Яблонский, 1987].

Эти результаты подтверждают и дополняют археологические данные о составе населения Укека и его округа. Находки-маркеры древнерусского населения по нашим подсчетам встречаются более чем на трети памятников золотоордынского времени современного Саратовского Правобережья. Доля древнерусской керамики на поселениях колеблется примерно в пределах 1–8% [Недашковский, 2000], а в отдельных случаях достигает 87–90% [Юдин, 2001; Малышев, 2009]. В Укеке обнаружен христианский квартал, в котором доля древнерусской керамики достигает 26% [Кубанкин, 2014]. Лепная древнемордовская керамика и сьюльгамы встречены на 15% памятников золотоордынского времени в Правобережье Саратовской области [Кубанкин, 2013].

В то же время, ни одна из опубликованных до сих пор палеоантропологических выборок из Укека и его округа не демонстрирует сходства с населением Волжской Булгарии, Средней Азии или Кавказа, тогда как по данным письменных источников присутствие этого населения здесь могло быть значительным [Тизенгаузен, 1887]. Да и в целом число этих выборок пока очень невелико, поэтому каждая новая золотоордынская палеоантропологическая серия из Саратовского Поволжья очень важна для дальнейшего выяснения состава

населения этого региона.

В данной статье публикуются результаты исследования остеологической и краниологической коллекций, полученных при раскопках Болдыревского грунтового могильника, расположенного в 0,9 км к северо-западу от поселка Комсомольский на южной окраине г. Саратова, в 0,5 км к северо-западу от поселка Тепличный (бывшее с. Болдыревка) [Касанкин, 1990]. Могильник расположен в 70 м к северо-востоку от Болдыревского поселения, датируемого XIV в. Здесь найдены фрагмент сосуда второй половины XIV в. и медные монеты 1380-х гг. [Недашковский, 2000]. На большинстве поселений исследуемого региона наблюдается упадок с началом гражданской войны в Золотой Орде, поэтому находки монет, чеканенных позднее 1360-х гг., – большая редкость. Это свидетельствует об особом месте Болдыревского поселения в ряду памятников округа Укека. Не входя непосредственно в черту средневекового города, могильник и поселение располагались всего в 10 км к северо-западу от Укека. По археологическим данным данное население в этническом отношении, вероятно, было неоднородным. В подъемном материале с памятника древнерусская посуда составляет 3,4% от общего числа керамики [Недашковский, 2000]. Также были обнаружены 2 фрагмента от лепных горшков средневековой мордвы, что составляет менее 1% от общего числа собранной керамики. Остальная керамика представлена преимущественно фрагментами красноглиняной неполивной продукции золотоордынских гончаров. Часть населения исследуемого памятника имела определенный материальный достаток, о чем свидетельствуют находки в слое стеклянного перстня, сердоликовой пуговицы, присутствие в погребении шелковой ткани [Недашковский, 2000]. Захоронения Болдыревского могильника совершены со строгим соблюдением исламского обряда и могут быть датированы XIV в. Нужно отметить, что планиграфически могильник делится на две неравные части: компактный участок, где располагается большая часть погребений, и несколько погребений, обнаруженных на дороге, в некоторых случаях на значительном расстоянии от основного скопления захоронений. В этом скоплении, возможно, находился семейный участок, состоящий из ряда одинаково оформленных погребений, в которых использовались гробы с крышками и, возможно, возводились сырцовые склепы. Не исключено, что этот участок был обнесен изгородью. Однако малочисленность материала не позволяет подробно анализировать внутреннюю структуру могильника.

Таблица 1. Основные палеодемографические характеристики выборки

Nr	Cer	PCD	A	AA	AAm	AAf	PSR, m-f	C50+
51	100,0	22,5	32,6	40,3	42,6	37,7	47,5–52,5	18,1

Материал и методы

Определение половой принадлежности погребенных производилось преимущественно с учетом морфологии тазовых костей, а в случае их значительного повреждения или отсутствия – морфологии черепа и других элементов скелета. При установлении возраста неполовозрелых индивидов обращалось внимание на сроки формирования зубной дуги, оссификации зубов и степень синостозирования эпифизов. Возраст взрослых индивидов определялся по наружному зарастанию черепных швов по системе боковых позиций и позиций свода, трансформации лобкового симфиза и ушковидной поверхности тазовых костей. В качестве дополнительных данных привлекались сведения по стертости постоянных зубов и состоянию крупных суставов [Пашкова, 1963; White, Folkens, 1999]. При анализе демографической структуры и построении таблиц смертности (дожития) использовался ряд стандартных палеодемографических характеристик [Богатенков с соавт., 2008].

Измерения черепа и посткраниального скелета проводились по принятой в российской антропологии программе [Алексеев, Дебец, 1964; Алексеев, 1966]. Во всех приводимых межгрупповых сопоставлениях использовались 11 краниометрических признаков: продольный, поперечный и высотный диаметры черепа, скуловая ширина и верхняя высота лица, высота орбиты, высота и ширина носа, симметрические размеры, зигомаксиллярный угол.

Развитие рельефа длинных костей в местах прикрепления мускулатуры оценивалось по системе В.Н. Федосовой в переработке М.Б. Медниковой [Медникова, 1998].

Межгрупповое сопоставление краниометрических данных проводилось тремя различными статистическими методами: на первом этапе – методом главных компонент и многомерного шкалирования евклидовых дистанций, на втором – канонического дискриминантного анализа с использованием индивидуальных данных (в этом случае использовалась также ширина орбиты).

Палеопатологическая часть исследования в целом базировалась на программе регистрации

патологических и стрессовых маркеров А.П. Бужиловой [Бужилова, 1995; 1998]. Фиксация зубных патологий осуществлялась с использованием как индивидуального, так и зубного счета. Применение в полном объеме части программы, включающей исследование посткраниальных патологий, осложнялось плохой комплектностью большинства скелетов.

Результаты¹

Демографическая структура

Серию, привлеченную для палеодемографического анализа, составили скелетные останки 51 индивида, из которых 19 определены как мужчины, 21 – как женщины, 11 – дети до 14 лет. Основные результаты представлены в табл. 1. На долю детских скелетов приходится 21,6%, взрослых – 78,4% выборки.

Обращает внимание полное отсутствие детей в возрасте до 1 года и низкий уровень детской смертности в целом (PCD). Очевидно, что подобные показатели детской смертности существенно отличаются от таковых для традиционных обществ [Weiss, 1973], что создает известные трудности для проведения полновесного анализа демографической структуры. Соотношение полов в болдыревской серии при этом нормальное (0,9), характеризующееся незначительным преобладанием женщин. Средний возраст смерти с учетом детей (A) равен 32,6 годам, без учета (AA) – 40,3 (мужчины – 42,6, женщины – 37,7 лет).

Общая характеристика показателей смертности погребенных приведена в табл. 2.

Анализ распределения по возрастным когортам для взрослых позволил отметить, что наибольшее количество мужчин умирало в возрасте

¹В силу ограниченного объема статьи, в ней приводится только часть полученных данных. Средние значения других краниометрических и остеометрических признаков и индексов, их индивидуальные значения, а также данные по развитию рельефа, могут быть получены по запросу у А.А. Евтеева. Дополнительные сведения по демографическому и палеопатологическому разделам исследования – у В.В. Куфтерина.

Таблица 2. Общая характеристика показателей смертности

Возраст, лет	Dx	Cx	Ix	qx	Ex
0–4	3,50	6,86	100,0	0,068	32,69
5–9	7,00	13,73	93,14	0,147	29,91
10–14	1,00	1,96	79,41	0,025	29,65
15–19	2,00	3,92	77,45	0,051	25,34
20–24	0,50	1,00	73,53	0,014	21,56
25–29	4,75	9,31	72,53	0,128	16,82
30–34	4,75	9,31	63,22	0,147	13,93
35–39	6,00	11,76	53,91	0,218	10,91
40–44	6,00	11,76	42,15	0,279	8,25
45–49	6,25	12,25	30,39	0,403	5,48
50+	9,25	18,14	18,14	1,000	2,50
Суммарно	51,0	100,0	–	–	–

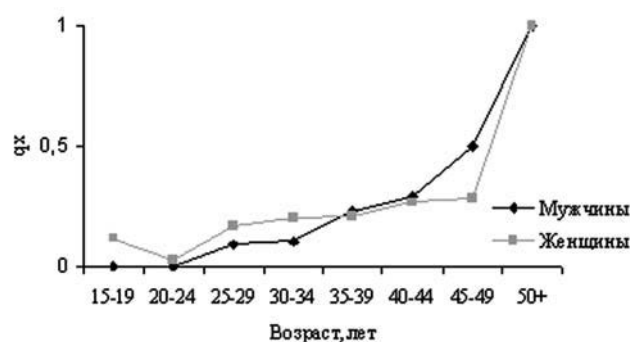


Рис. 1. Возрастная динамика вероятности смерти (qx)

старше 45 лет. Для женской выборки фиксируется несколько пиков смертности, приходящихся на интервалы 15–19, 25–29, 30–34 года и финальную возрастную когорту. Возможно, женская часть группы испытывала большую стрессовую нагрузку, в частности в возрасте 15–19 лет, что можно связать с началом детородного периода. Данные по выживаемости популяции (Ix) приближаются к теоретически ожидаемым, кривая вероятности

смерти (qx) демонстрирует ожидаемое повышение с возрастом (рис. 1).

Краниологические особенности

Были измерены 13 мужских (минимальное число наблюдений для отдельных признаков – 10 индивидов) и 15(6) женских черепов, параметры краниометрических признаков и коэффициенты полового диморфизма (КПД) приведены в табл. 3.

Можно отметить, что характеристики женской части выборки существенно отличаются от мужской. Женщины в изученной серии мезокранны (черепной указатель на 4 единицы меньше, чем у мужчин), у них несколько более удлиненное лицо, меньшие размеры грушевидного отверстия и носовых костей. Выступление носа слабее, чем у мужчин, нижняя челюсть менее широкая и менее массивная. В то же время, пропорции глазницы, степень выступления переносья, углы горизонтальной профилировки – сходны у обоих полов. Серия внутренне не вполне однородна, о чем свидетельствуют большие величины стандартных отклонений ряда признаков, как в мужской, так и в женской частях группы.

В межгрупповом анализе мужской части выборки на первом этапе были использованы 111 сравнительных серий золотоордынского и близкого времени: 7 – кочевников Восточной Европы, 32 – населения Волжской Булгарии, 13 – городского населения Золотой Орды, 7 – западных регионов Средней Азии, 13 – населения Древней Руси, 6 – домонгольского населения южнорусских степей, 16 – Северного Кавказа, 12 – Крыма, 5 – оседлого населения Саратовского Поволжья [Герасимова, 1956, 1997, 2003; Беневоленская, 1970; Гинзбург, Трофимова, 1972; Алексеева, 1973; Зиневич, 1973; Алексеев, 1974; Рудь, 1987; Ходжайов, 1987; Яблонский, 1987; Ефимова, 1991; Великанова, 1993; Иванов, 1998; Балабанова, 1999, 2000; Газимзянов, 2001; Литвинова, 2001; Иванов, Потехина, 2006; Евтеев, 2007, 2013; Батиева, 2010; Ходжайов, Швецов, 2011; Балабанова, Перерва, 2013; Евтеев с соавт., 2013; Комаров, 2013; Долженко, 2014].

Сначала все 111 групп были использованы в анализе главных компонент (ГК, рис. 2) для того, чтобы очертить самый широкий круг групп, возможно сходных с серией из Болдыревки. 42 серии, расположенные в области значений от -1 до 1 ГК1 (39,9% изменчивости) и от -0,3 до 2 ГК2 (15,8%) были отобраны для дальнейшего анализа. В их состав вошли выборки населения Волжской Булгарии, некоторых золотоордынских городов, Средней Азии, Северного Кавказа и Крыма. Далее, был проведен анализ этих 42 серий мето-

Таблица 3. Параметры краниометрических признаков в серии из Болдыревского могильника

Признаки	Мужчины					Женщины					КПД
	M	N	S	Min	Max	M	N	S	Min	Max	
1. Продольный диаметр	181,7	12	7,9*	171,0	198,0	174,8	12	6,4	166,0	187,0	<i>1,039*</i>
8. Поперечный диаметр	147,8	11	6,4	135,5	157,0	136,0	10	8,8	125,0	155,0	1,087
8/1. Черепной указатель	82,6	10	3,6	77,6	87,8	78,4	10	6,8	68,3	90,6	
17. Высотный диаметр	135,0	11	4,9	125,0	141,0	130,4	9	<i>3,6*</i>	124,0	137,0	<i>1,035</i>
11. Ширина основания черепа	130,8	10	3,6	126,0	139,0	119,7	9	7,7	111,5	135,5	1,093
5. Длина основания черепа	102,4	11	3,4	98,0	110,0	97,0	8	5,6	90,0	108,0	1,055
9. Наименьшая ширина лба	98,2	13	4,3	92,0	105,5	94,1	15	4,4	87,0	100,0	1,043
40. Длина основания лица	99,9	11	5,0	93,0	110,5	91,4	7	3,3	88,0	96,0	1,092
40/5. Указатель выступания лица	97,6	11	5,3	89,1	106,3	95,9	7	5,0	87,3	101,1	
45. Скуловой диаметр	136,7	10	3,9	129,5	144,0	125,3	6	5,9	120,0	136,5	1,091
48. Верхняя высота лица	72,2	13	4,5	68,0	81,0	66,9	14	4,4	62,0	74,0	1,079
48/45. Верхний лицевой указатель	52,2	10	<i>1,8</i>	49,6	56,3	52,5	6	<i>1,8</i>	51,2	55,8	
51. Ширина орбиты	41,1	13	<i>0,9</i>	39,8	43,4	39,6	12	2,1	35,5	42,4	1,038
52. Высота орбиты	32,3	13	2,7	27,7	36,7	32,0	12	2,1	29,0	35,9	1,010
52/51. Орбитный указатель	78,7	13	6,9	67,2	89,3	80,9	12	<i>4,4</i>	72,7	86,8	
54. Ширина носа	24,7	13	2,0	21,4	27,7	23,3	12	<i>1,5</i>	21,0	26,0	1,060
55. Высота носа	52,5	13	3,0	49,0	59,0	47,5	14	2,7	42,0	51,5	1,104
54/55. Носовой указатель	47,1	13	4,6	39,6	56,5	49,7	12	4,0	43,8	55,7	
MS. Максиллофронтальная ширина	21,3	13	2,2	17,6	25,2	20,6	14	2,1	16,8	25,2	
MS. Максиллофронтальная высота	9,2	13	0,8	8,2	10,9	8,2	14	1,0	6,7	10,1	
MS/MS. Максиллофронтальный указатель	43,6	13	5,0	32,5	51,8	40,2	14	6,5	30,0	53,1	
SC. Симотическая ширина	9,3	13	1,7	6,0	12,2	8,5	15	1,7	6,0	10,9	1,098
SS. Симотическая высота	5,0	13	0,8	3,7	6,1	4,0	15	1,1	1,9	5,8	1,260
SS/SC. Симотический указатель	55,4	13	10,9	34,5	72,6	47,8	15	11,9	27,4	68,3	
75(1). Угол выступания носа	30,6	11	5,4	25,2	41,7	24,8	7	6,0	15,0	33,7	1,236
77. Назомалярный угол	139,2	12	3,4	133,3	144,9	140,0	12	4,5	130,6	146,0	0,994
ZM. Зигмаксиллярный угол	128,9	12	<i>4,4</i>	121,3	137,8	130,6	10	3,8	125,2	135,2	<i>0,987</i>
71a. Наименьшая ширина ветви нижней челюсти	34,1	13	2,6	30,0	39,0	32,0	12	2,3	29,0	37,0	1,067
65. Мышелковая ширина нижней челюсти	123,3	11	<i>4,4</i>	116,0	130,0	114,4	5	6,9	109,0	126,0	1,078
66. Угловая ширина нижней челюсти	107,7	11	7,4	100,0	121,0	95,6	8	3,9	90,5	103,0	1,127
67. Передняя ширина нижней челюсти	47,4	13	2,6	43,0	51,0	44,3	11	<i>1,1</i>	43,0	46,0	1,069
69. Высота симфиза нижней челюсти	33,2	13	<i>2,1</i>	30,0	37,0	29,8	12	2,3	26,0	33,0	1,114
69(1). Высота тела нижней челюсти	31,3	11	2,3	28,0	34,5	29,2	10	2,1	25,5	31,5	<i>1,074</i>
69(3). Толщина тела нижней челюсти	12,3	13	<i>1,0</i>	11,0	14,2	10,3	13	<i>0,9</i>	9,2	12,4	1,194

Примечание. Жирным шрифтом выделены величины стандартных отклонений, превышающие верхнюю границу средних величин по В.П. Алексееву и Г.Ф. Дебецу [Алексеев, Дебеч, 1964]; курсивом – не достигающие нижней границы; жирным шрифтом выделены значения КПД, превышающие верхнюю границу средних величин по В.П. Алексееву и Г.Ф. Дебецу и/или А.А. Евтееву [Алексеев, Дебеч, 1964; Евтеев, 2008], курсивом – менее нижней границы средних величин.

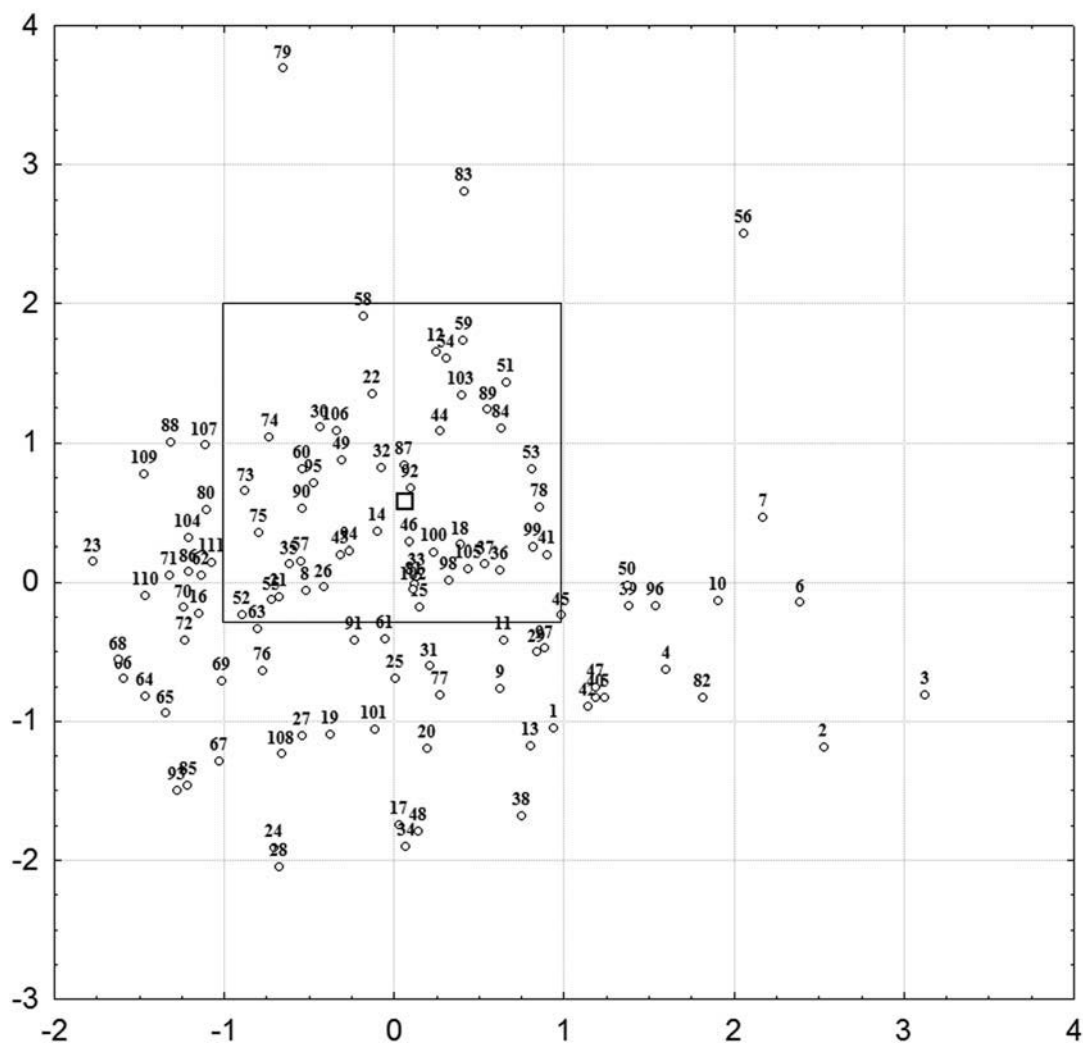


Рис. 2. Результаты компонентного анализа мужской выборки из Болдыревского могильника (обозначена квадратом) и 111 сравниваемых групп

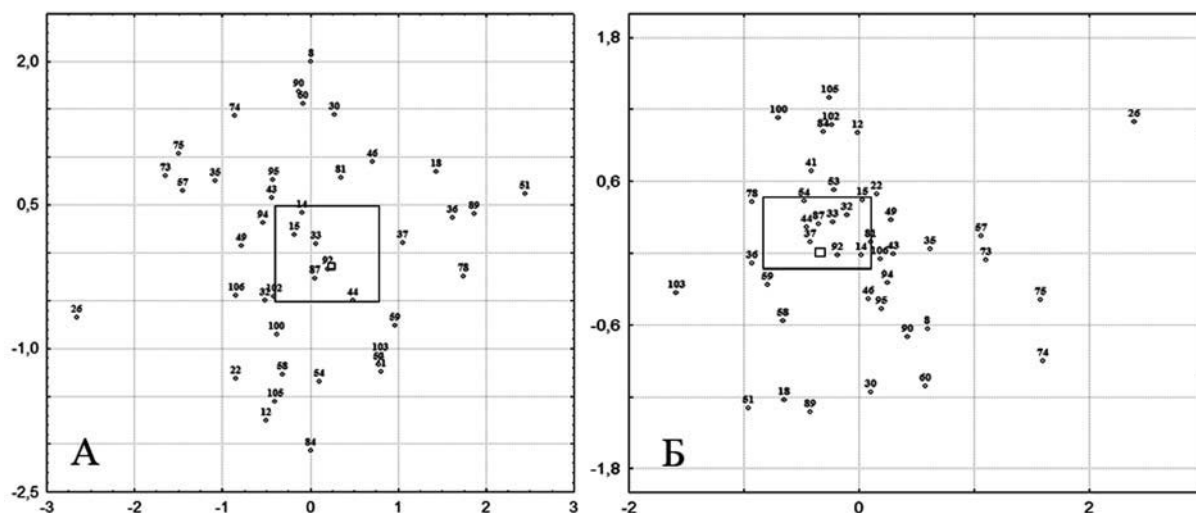


Рис. 3. Результаты компонентного анализа (ГК) (а) и многомерного шкалирования (МШ) (б) мужской выборки из Болдыревского могильника и 42 сравниваемых групп

Таблица 4. Краниологические серии, морфологически сходные с выборкой из Болдыревского могильника (мужчины)

Компонентный анализ (рис. 3а)	Многомерное шкалирование (рис. 3б)
Усть-Иерусалимский, Татарстан (14)	Усть-Иерусалимский, Татарстан (14)
«Культурный слой», г. Болгар (15)	I Старокуйбышевский, серия X–XII вв., Татарстан (33)
I Старокуйбышевский, серия X–XII вв., Татарстан (33)	Кайбельский, VIII–IX вв., Татарстан (37)
Старый Орхей, серия XIV в., Молдавия (44)	Старый Орхей, серия XIV в., Молдавия (44)
Херх, Ингушетия (87)	Средневековые адыги черкесской группы,
Верхнекобанский, Северная Осетия (92)	Северо-Западный Кавказ (81)
	Херх, Ингушетия (87)
	Верхнекобанский, Северная Осетия (92)

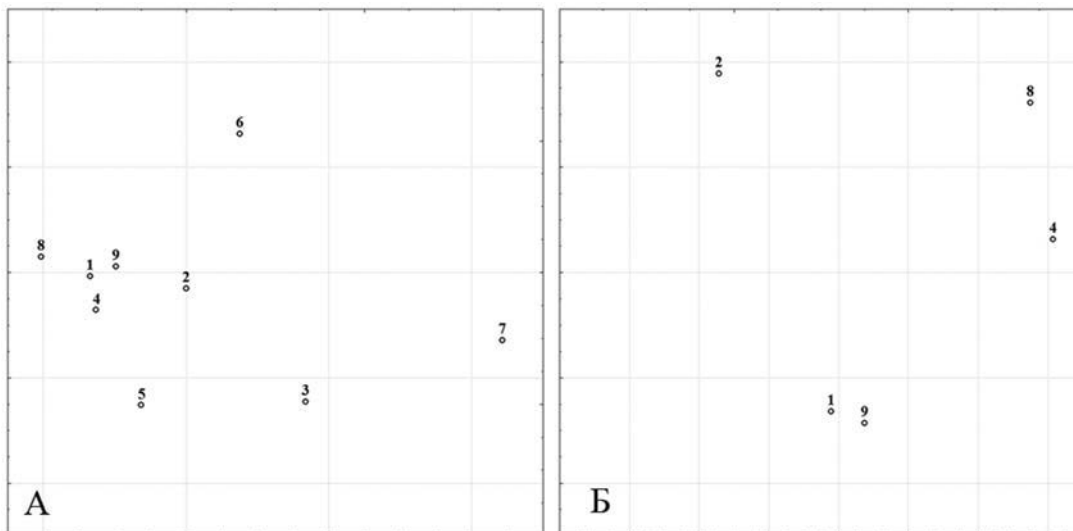


Рис. 4. Результаты канонического дискриминантного анализа серии из Болдыревского могильника

дами главных компонент (ГК) (рис. 3а) и многомерного шкалирования (МШ) евклидовых дистанций между группами по всем 11 признакам (рис. 3б).

В процессе отбора, не лишенном, конечно, определенной субъективности, на графике анализа ГК (рис. 3а) были определены 6 групп, наиболее близких серии из Болдыревки, расположенных в основном между значениями $-0,5$ и $0,8$ ГК1 (23,2% изменчивости) и $-0,5$ и $0,5$ ГК2 (18,7%). На графике МШ (рис. 3б) были отобраны 7 близких групп, между значениями $-0,8$ и $0,2$ оси 1 и $-0,1$ и $0,3$ оси 2. Все эти группы перечислены в табл. 4. Можно отметить очень высокую степень совпадения результатов, полученных с применением двух методов.

Таким образом, остается два основных направления поиска аналогий исследуемой выборки: территория Волжской Булгарии и Северного

Кавказа. В качестве попытки решения этого вопроса был проведен канонический дискриминантный анализ с использованием восьми сравнительных групп, идентичных или близких тем, что перечислены в табл. 4:

- 1) Усть-Иерусалимский (15 индивидов),
- 2) «Культурный слой» (12 индивидов),
- 3) Кайбелы, ранняя группа (5–7 индивидов),
- 4) Старый Орхей, XIV в. (22 индивида),
- 5) Миздахкан, IX–XII вв. (8 индивидов),
- 6) Осетины, Кобань (24 индивида),
- 7) Адиух (10 индивидов),
- 8) Херх (4 индивида),
- 9) Болдыревка (10 индивидов).

Серия осетин из Кобани, датируемая XV–XVIII вв. [Алексеев, 1974], была использована как замена серии из Верхнекобанского могильника (XIII–

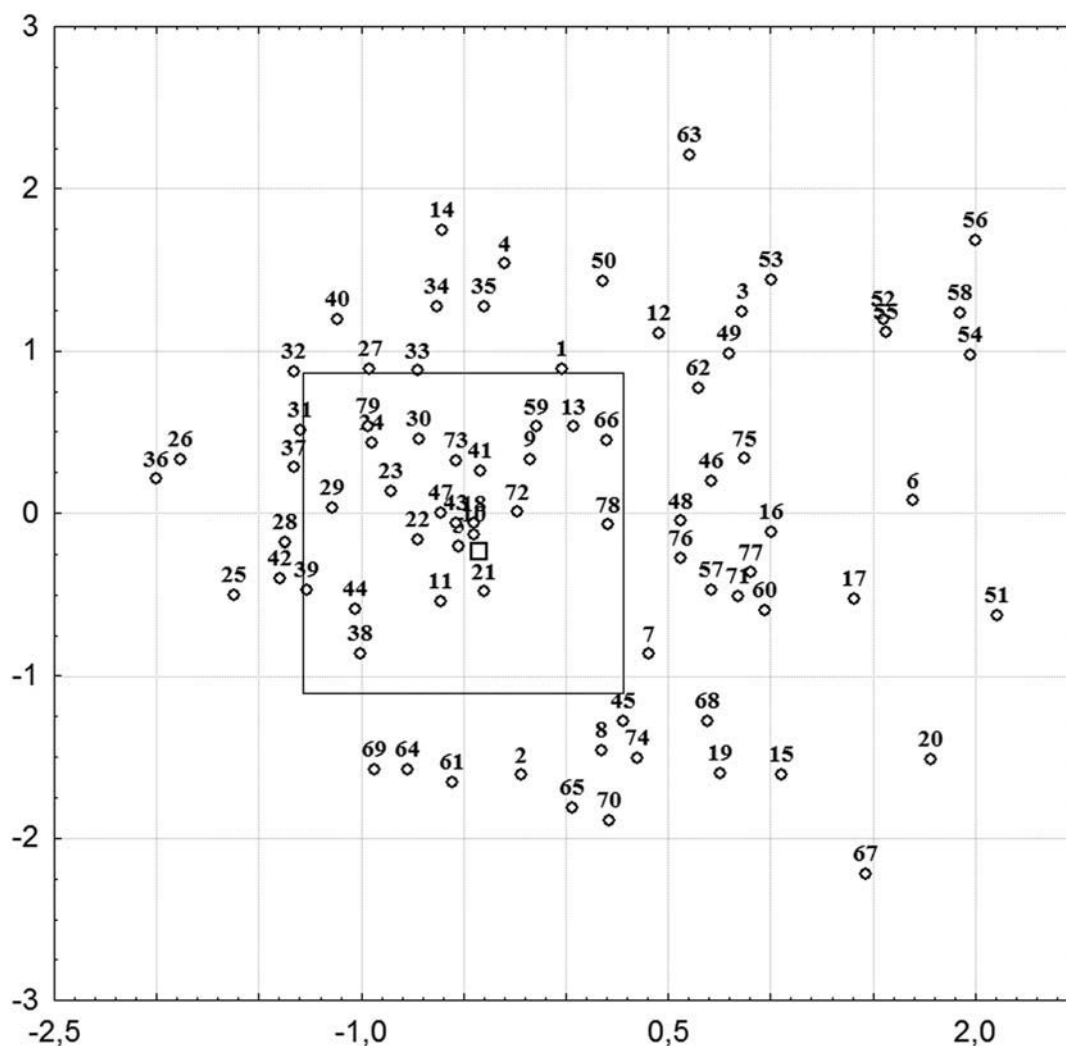


Рис. 5. Результаты компонентного анализа (ГК) женской выборки из Болдыревского могильника (в квадрате) и 79 сравниваемых групп

XIV вв.), а серия из могильника у башни «Адиюх» – вместо адыгов Черкессии. Распределение групп в пространстве первых двух канонических векторов (КВ) представлено на рис. 4, номера групп идентичны на обоих графиках.

Как можно видеть, анализ с привлечением всех 9 групп (рис. 4А) не приводит к решению «болгаро-кавказского» вопроса: с серией из Болдыревки (9) сближаются как болгарские выборки, Усть-Иерусалимский и «Культурный слой» (1) и (2), так и могильники Херх (8) и Старый Орхей (4). Дальнейший анализ этих пяти групп отдельно (рис. 4Б), наконец, проясняет ситуацию: выборка Болдыревского могильника оказывается наиболее близка серии из Усть-Иерусалимского могильника, а также, по первому КВ – «Культурному слою».

Учитывая, что серии из Болдыревского и Усть-Иерусалимского могильников очень сходны по

результатам всех без исключения проведенных анализов (рис. 2, рис. 3а, 3б, рис. 4а, 4б), вывод о возможной генетической связи этих групп населения выглядит наиболее обоснованным.

При межгрупповом сопоставлении женской части выборки был использован в целом тот же набор серий, за исключением групп кочевого населения: 14 выборок населения Волжской Булгарии, 14 – городского населения Золотой Орды, 6 – западных регионов Средней Азии, 24 – населения Древней Руси, 3 – домонгольского населения южнорусских степей, 9 – Северного Кавказа, 6 – Крыма, 1 – оседлого населения Саратовского Поволжья.

На первом этапе 80 групп были проанализированы методом главных компонент (ГК) (рис. 5).

32 серии, расположенные в области значений от -1,25 до 0,3 ГК1 (35,6% изменчивости) и от -1,1 до

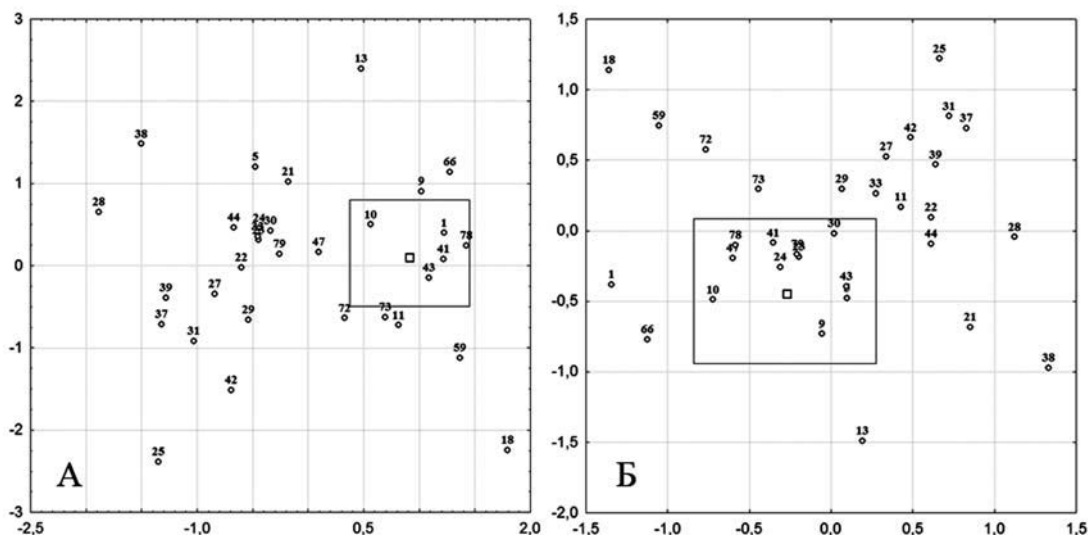


Рис. 6. Результаты компонентного анализа (ГК) (а) и многомерного шкалирования (МШ) (б) женской выборки из Болдыревского могильника (в квадрате) и 32 сравнительных групп

Таблица 5. Краниологические серии, морфологически сходные с выборкой из Болдыревского могильника (женщины)

Компонентный анализ (рис. 6а)	Многомерное шкалирование (рис. 6б)
Усть-Иерусалимский, Татарстан (1)	«Бабий бугор», братская могила, Татарстан (5)
I Старокуйбышевский, серия X–XII вв. Татарстан (10)	I Старокуйбышевский, серия X–XII вв., Татарстан (9)
«Детинец-2», Чернигов, Украина (41)	I Старокуйбышевский, серия XIII–XIV вв., Татарстан (10)
Детинец Чернигова (43)	Словене новгородские (23)
«Северный берег», Крым (78)	«Чудь», окрестности В. Новгорода (24)
	Кривичи костромской группы (30)
	Чернигов, Украина (41)
	Детинец Чернигова (43)
	Старый Орхей, серия XV в., Молдавия (47)
	«Северный берег», Крым (78)
	Нижняя Студенка, Саратовская обл. (79)

0,8 ГК2 (15,4%) были отобраны для дальнейшего анализа. Уже на данном этапе анализа обозначились существенные отличия в направлении межгрупповых связей по сравнению с мужчинами Болдыревского могильника. В число этих 32 выборок вошли 6 серий с территории Волжской Булгарии (преимущественно сельское или «нетипичное» городское население), 18 серий из восточнославянского ареала, и лишь по 1–2 группы населения Северного Кавказа, Крыма, Средней Азии.

Далее был проведен анализ этих 32 серий методами главных компонент (рис. 6а) и многомерного шкалирования (рис. 6б).

На графиках были определены группы, наиболее близкие исследуемой серии, расположенные между значениями 0,4 и 1,5 ГК1 (22,9% изменчивости) и -0,5 и 0,8 ГК2 (20,4%) и между значениями -0,8 и 0,3 оси 1 и -0,9 и 0,1 оси 2, соответственно. Эти группы перечислены в табл. 5.

Некоторые из них удалось привлечь для канонического дискриминантного анализа, в который

также была включена серия «Барбашина поляна», принадлежащая, как считается, древнемордовскому населению, так как связь исследуемой группы с последним весьма вероятна. В данном анализе пришлось отказаться от использования скулового диаметра и высотного диаметра черепа, так как это резко снизило бы численность болдыревской выборки. Были сопоставлены следующие серии:

1) Кладбища Чернигова (суммарные данные Т.И. Алексеевой [Алексеева, 1966] и Ю.В. Долженко [Долженко, 2014] (20 индивидов),

2) Пригороды Чернигова (9 индивидов),

3) Усть-Иерусалимский (14 индивидов),

4) «Барбашина поляна» (9 индивидов),

5) Старый Орхей, XV в. (22 индивида),

6) Нижняя Студенка (30 индивидов),

7) Болдыревка (10 индивидов).

Распределение изученных групп в пространстве первых трех канонических векторов (КВ) представлено на рис. 7. Наиболее близка исследуемой выборке оказалась серия из сельского могильника золотоордынского времени с юга Саратовской области Нижняя Студенка (6). По значениям КВ 1 и 2 с ней также сходны выборки кладбищ Чернигова (1) и Усть-Иерусалимского могильника (3).

Остеометрическая характеристика серии и развитие рельефа длинных костей

Были измерены 11 мужских (минимальное число измерений для отдельных признаков – 7) и 14 (6) женских скелетов. Параметры остеометрических признаков и расчет длины тела по некоторым формулам приведены в табл. 6. В подсчет средних включены значения признаков как правой, так и левой сторон скелета в тех случаях, когда сохранность костей левой стороны была лучше.

Продольные размеры всех длинных костей скелета у мужчин согласно рубрикации Д.В. Пежемского [Пежемский, 2011] относятся к категории средних значений, хотя во всех случаях лишь немного переходят границу малых значений. Реконструированная длина тела мужчин по рубрикации Р. Мартина и Д.В. Пежемского [Пежемский, 2011] попадает в основном в категорию средних значений.

Развитие *мышечного рельефа длинных костей* суммировано в табл. 7. Можно отметить общий низкий уровень развития рельефа, а также низкий половой диморфизм этого показателя, особенно для костей предплечья. Лишь средний балл для бедренной и плечевой костей у мужчин приближается к среднему значению, тогда как в остальных случаях он существенно меньше 2.

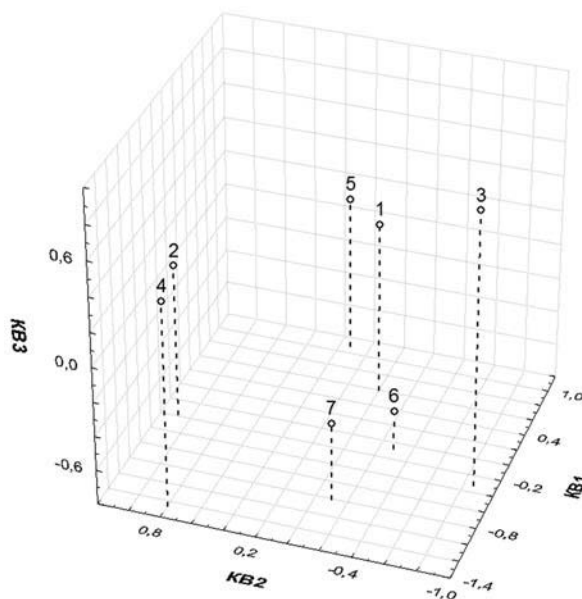


Рис. 7. Результаты канонического дискриминантного анализа женских серий: из Болдыревского могильника (7) и 6 сравниваемых выборок (см. описание в тексте)

Для *палеопатологического анализа* была сформирована серия, включающая 36 черепов (6 детских, 14 мужских и 16 женских) и 21 посткраниальный скелет (10 мужских, 11 женских). Данные по распространенности основных патологических и стрессовых маркеров представлены в табл. 8–10. Анализируя и сопоставляя результаты сопоставления посткраниальных маркеров стресса необходимо принимать во внимание плохую комплектность посткраниальных скелетов, в особенности позвоночного столба, представленного, как правило, лишь незначительными фрагментами.

Из зубочелюстных патологий в болдыревской серии с высокой частотой обнаружены минерализованные отложения на зубах, часто сочетающиеся с деструктивными изменениями альвеолярного края челюстей. Такой стрессовый маркер, как гипоплазия эмали, регистрировался сравнительно редко и только в мужской подгруппе. Значительны частоты кариеса, апикального абсцесса, прижизненной утраты зубов и эмалевых сколов. Применение показателей зубного счета выявило наличие статистически достоверных отличий между мужской и женской выборками по частоте встречаемости кариеса и прижизненной утраты зубов ($\chi^2 = 14,36$ при $p = 0,000$ для кариеса и $\chi^2 = 8,32$ при $p = 0,003$ для утраты зубов), у женщин эти признаки регистрировались чаще. По другим маркерам достоверных отличий не выявлено. В пока-

Таблица 6. Параметры остеометрических признаков в серии из Болдыревского могильника

Признак	Мужчины					Женщины				
	N	M	S	Min	Max	N	M	S	Min	Max
Плечевая кость										
1. Наибольшая длина	316,6	10	13,97	283,0	333,0	300,5	8	9,99	287,0	317,0
5. Наибольшая ширина середины диафиза	24,2	10	1,18	22,0	26,0	21,2	10	1,36	18,5	23,0
6. Наименьшая ширина середины диафиза	19,0	10	1,17	17,0	20,5	15,9	10	1,27	14,0	18,0
7. Наименьшая окружность диафиза	65,7	10	3,93	60,0	72,0	55,3	10	2,39	52,5	60,0
7/1 Указатель прочности	20,7	10	0,95	18,7	21,6	20,1	8	1,35	18,7	22,0
Лучевая кость										
1. Наибольшая длина	238,9	9	9,23	219,0	248,0	224,4	8	6,09	220,0	239,0
3. Наименьшая окружность диафиза	43,0	10	2,40	40,0	48,0	36,7	9	1,71	34,0	40,0
4. Ширина диафиза	17,9	10	1,47	15,5	19,5	15,6	10	0,46	15,0	16,0
5. Сагиттальный диаметр диафиза	12,6	10	0,70	12,0	14,0	11,0	10	0,33	10,5	11,5
3/2 Указатель прочности	19,1	9	0,97	17,9	20,9	17,1	9	1,09	15,5	19,2
Локтевая кость										
1. Наибольшая длина	258,0	7	8,83	242,0	266,0	241,9	7	11,26	222,0	260,0
13. Верхняя ширина диафиза	22,6	7	2,04	20,0	25,5	18,1	7	2,12	15,5	21,5
14. Верхний сагиттальный диаметр диафиза	25,4	7	1,69	23,0	28,0	22,3	7	2,48	17,5	25,5
3. Наименьшая окружность диафиза	36,8	10	2,12	32,5	41,0	33,1	7	1,95	31,0	36,0
3/2 Указатель прочности	16,1	10	1,12	13,7	17,6	15,6	5	0,89	14,4	16,6
13/14 Указатель платолении	89,2	7	8,34	78,4	100,0	82,3	7	13,26	67,4	105,7
Бедренная кость										
1. Наибольшая длина	437,6	11	12,27	421,0	459,0	412,9	14	15,96	391,0	437,0
9. Верхняя ширина диафиза	33,3	11	2,10	29,5	36,0	29,3	12	2,30	25,5	33,0
10. Верхний сагиттальный диаметр диафиза	27,4	10	1,42	26,0	30,0	23,0	12	2,04	19,0	26,0
8. Окружность середины диафиза	93,0	11	4,51	86,0	99,0	79,7	14	6,10	64,0	87,5
8/2 Указатель массивности	21,5	10	1,09	20,0	23,5	19,5	13	1,57	16,5	22,5
10/9 Указатель платиметрии	82,8	10	8,13	72,2	100,0	78,8	12	7,97	66,7	92,9
Большая берцовая кость										
1. Общая длина	352,4	11	13,43	331,0	371,0	334,7	13	15,59	313,0	359,0
1а. Наибольшая длина	359,3	11	14,98	336,0	381,0	339,2	14	16,19	319,0	367,0
8а. Сагиттальный диаметр диафиза (на уровне питательного отверстия)	35,5	11	3,05	30,0	41,0	31,0	14	2,45	26,0	36,0
9а. Ширина диафиза (на уровне питательного отверстия)	24,3	11	2,15	20,0	28,0	21,9	12	1,73	18,5	25,0
10б. Наименьшая окружность диафиза	76,3	11	5,23	67,0	85,0	67,2	13	3,61	59,5	73,0
9а/8а Указатель платикнемии	68,5	11	4,46	61,1	76,9	70,8	12	6,51	62,1	84,6
10б/1 Указатель прочности	21,7	11	1,44	19,4	24,2	20,2	12	1,42	18,8	23,3
Длина тела										
Троттер/Глезер*	166,6 см					157,1 см				
Vercellotti et al., 2009**	165,2 см					154,1 см				
Пирсон/Ли **	169,6 см					159,1 см				
Černý, Komenda, 1982***	167,3 см					153,8 см				

Примечание. * – формулы для европеоидов на основе длин бедренной и большеберцовой кости, для мужчин, версия 1958 г.; для женщин версия 1953 г. [Алексеев, 1966].

** – бедренная и большеберцовая кости, формула Пирсона и Ли для низкорослой группы европеоидов [Алексеев, 1966].

*** – бедренная кость.

Таблица 7. Развитие мышечного рельефа длинных костей

Средний балл	Мужчины	Женщины
Плечевая кость	1,96	1,63
Локтевая кость	1,62	1,50
Лучевая кость	1,62	1,43
<i>Верхняя конечность</i>	1,73	1,52
Бедренная кость	1,91	1,51
Большеберцовая кость	1,60	1,40
<i>Нижняя конечность</i>	1,74	1,45

Таблица 8. Распространенность заболеваний зубочелюстного аппарата в выборке из Болдыревского грунтового могильника

Признак	Дети			Мужчины			Женщины			Взрослые суммарно		
	N	n	%	N	n	%	N	n	%	N	n	%
Зубной счет												
Кариес	88	1	1,1	362	5	1,4	289	22	7,6	651	27	4,1
Абсцесс	127	0	0	417	6	1,4	378	5	1,3	795	11	1,4
Сколы эмали	10	1	10,0	322	26	8,1	242	22	9,1	564	48	8,5
Утрата зубов	31	0	0	404	18	4,5	416	42	10,1	820	60	7,3
Индивидуальный счет												
Кариес	6	1	16,7	14	2	14,3	16	8	50,0	30	10	33,3
Абсцесс	6	0	0	14	5	35,7	16	5	31,3	30	10	33,3
Сколы эмали	2	1	50,0	12	9	75,0	13	9	69,2	25	18	72,0
Утрата зубов	2	0	0	13	9	69,2	15	8	53,3	28	17	60,7

Таблица 9. Распространенность патологических и стрессовых маркеров в краниологической серии из Болдыревского грунтового могильника

Признак	Дети			Мужчины			Женщины			Суммарно		
	N	n	%	N	n	%	N	n	%	N	n	%
Пародонтопатия	-	-	-	14	11	78,6	14	10	71,4	28	21	75,0
Зубной камень*	6	1	16,7	14	11	78,6	13	9	69,2	27	20	74,1
Гипоплазия эмали	4	0	0	13	4	30,8	14	0	0	31	4	12,9
Cribra orbitalia	6	4	66,7	14	0	0	16	2	12,5	36	6	16,7
Лобный гиперостоз	3	0	0	5	2	40,0	4	0	0	12	2	16,7
Остеомы	6	0	0	14	2	14,3	16	1	6,25	36	3	8,3
Травмы (лицо)*	5	0	0	13	5	38,5	14	1	7,1	27	6	22,2
Травмы (свод)*	6	0	0	13	1	7,7	16	0	0	29	1	3,4
Воспалительные процессы	6	0	0	14	0	0	16	2	12,5	36	2	5,6
Экзостозы	6	0	0	13	1	7,7	15	0	0	34	1	2,9

Примечание. * – суммарные частоты приводятся без учета детских черепов

Таблица 10. Распространенность патологических и стрессовых маркеров посткраниального скелета в выборке из Болдыревского грунтового могильника (взрослые индивиды)

Признак	Мужчины			Женщины			Суммарно		
	N	n	%	N	n	%	N	n	%
ДДИ верхней конечности (б. ≥ 2)	8	0	0	9	3	33,3	17	3	17,6
ДДИ нижней конечности (б. ≥ 2)	10	1	10,0	11	1	9,1	21	2	9,5
Энтесопатии	10	4	40,0	11	2	18,2	21	6	28,6
Переломы	10	1	10,0	11	2	18,2	21	3	14,3
Периостит	10	2	20,0	11	0	0	21	2	9,5

зателях черепных травм наблюдается закономерное преобладание мужской подгруппы над женской (статистически не подтверждается), а по относительной частоте встречаемости маркеров анемии – детской над взрослой.

Обсуждение

Проведенный палеодемографический анализ показал достаточно высокие для средневекового населения показатели ожидаемой продолжительности жизни. Так, в возрастном интервале 15–19 лет она составляет 25,3 года, что несколько превышает средние значения для земледельческих популяций с развитым типом хозяйствования [Weiss, 1973]. Средний возраст смерти без учета детей, составляющий 40,3 года (мужчины – 42,6 года, женщины – 37,7 года), можно, несомненно, считать высоким для населения Восточной Европы данного периода [Бужилова, 1995]. Особенно он выделяется на фоне других групп населения Укека и округи: 36 лет у мужчин и 29 лет у женщин в Алексеевском могильнике [Куфтерин, 2010], 33 года и 36 лет – в Ивановском, 31 год у мужчин северо-западного некрополя Увекского городища. Однако на фоне синхронного золотоордынского населения Нижнего Поволжья серия из Болдыревки не выделяется [Балабанова, 2009; Балабанова, Перерва, 2013], особенное сходство по показателям среднего возраста смерти и детской смертности наблюдается с некрополем Селитренного городища [Яблонский, 1987]. Интересно, что некоторое преобладание женщин среди погребенных фиксируется также на ряде других территориально близких золотоордынских могильников: Маячный бугор, Новохарьковский, Царевское городище, Нижняя Студенка.

Краниологический анализ показал морфологическую неоднородность исследуемой группы и резкие отличия ее мужской и женской частей по форме черепной коробки. Здесь важно вновь упомянуть сложную планиграфическую структуру

могильника, которая может отчасти объяснять и неоднородность краниологической выборки.

По данным межгруппового анализа, мужчины из Болдыревского могильника демонстрируют наиболее устойчивое сходство с сериями рядового населения города Болгара золотоордынского времени – Усть-Иерусалимский и «Культурный слой». Этот результат – одно из немногих палеоантропологических свидетельств пребывания болгарского населения в Укеке или его окрестностях. Важно отметить, что выделить болгарский компонент в материальной культуре на памятниках региона чрезвычайно сложно, т.к. он практически не отличается от массовых находок, характерных для золотоордынской культуры Поволжья.

Женские серии, однако, оказались сходны с другими группами средневековой Восточной Европы, преимущественно древнерусскими, а также некоторыми сельскими выборками из Волжской Булгарии, в основном домонгольского времени. Интересно, что также наблюдается сходство с серией из Усть-Иерусалимского могильника, но и она, в свою очередь, существенно отличается по картине межгрупповых связей от мужчин того же могильника. Наиболее же близкой болдыревской выборке по данным канонического дискриминантного анализа оказалась выборка из могильника Нижняя Студенка, расположенного на юге Саратовской области и датируемого XIV столетием. Мужчины серии из Нижней Студенки оказались сходны с группами западной и юго-западной частей восточнославянского ареала [Евтеев, 2007], а данные одонтологии показали близость этой выборки населению северо-запада России [Харламова, 2010]. Разумеется, женская часть болдыревской серии не является «типично древнерусской». О ее смешанном происхождении, свойственном вообще почти всем золотоордынским поволжским группам, свидетельствуют завышенные значения стандартных отклонений многих краниометрических признаков (табл. 3). Тем не менее, здесь вновь проявляется вполне определенное сходство сельского населения округи Укека с населением Древней Руси.

Население, оставившее Болдыревский могильник, характеризовалось достаточно крупными размерами тела: 165–167 см у мужчин и около 155 см у женщин. Это несколько меньше, чем в большинстве древнерусских групп [Бужилова, 1995], однако на территории Поволжья подобные значения наблюдаются лишь в элитарных погребениях могильника Ханская усыпальница в Болгаре. Сходная длина тела была реконструирована для сельских групп из окрестностей Уека: Алексеевского и Ивановского могильников [Куфтерин, 2010; Евтеев, 2013]. При этом жители самого города, по данным исследования северо-западного некрополя Увекского городища, были гораздо ниже ростом.

Эта относительная высокорослость не сопровождается, однако, сильным развитием мышечного рельефа длинных костей, который у обоих полов несколько ниже среднего (1,5–2 балла). Сходные значения были зафиксированы в сериях из Ивановского могильника, также расположенного на окраине современного Саратова [Евтеев, 2013]. Правда, даже эти показатели превышают таковые в северо-западном некрополе Уека, где они колеблются от 1 до 1,5 баллов (мужчины).

Суммарные частоты встречаемости различных патологий в болдыревской серии, за исключением отдельных признаков, сопоставимы с таковыми у населения, оставившего хронологически близкие могильники Ивановский в Саратовской [Евтеев, 2013] и Маячный бугор в Астраханской областях [Балабанова, Перерва, 2013]. Обращает на себя внимание повышенный процент травм лицевого скелета как по сравнению со сводом черепа, так и с посткраниальным скелетом. В качестве объяснения этого более логичным кажется высокий уровень бытового насилия, нежели участие в боевых действиях. Частоты встречаемости кариеса и прижизненной утраты зубов в показателях индивидуального счета варьируют в пределах, характерных для средневекового восточноевропейского населения [Бужилова, 1995], при этом обращает на себя внимание низкая частота эмалевой гипоплазии. Следует отметить, что по последнему показателю наблюдается выраженные половые отличия. Так, у женщин этот признак не зафиксирован, тогда как в мужской подгруппе частота гипоплазии эмали значительна. С другой стороны, учитывая соотношение частот встречаемости кариеса и утрат зубов, особенно в показателях зубного счета, можно предположить, что женская часть болдыревской популяции находилась под воздействием более серьезного диетического стресса.

Суммируя данные остеометрии, остеоскопии, палеопатологического и демографического анали-

зов, можно, несмотря на довольно высокую частоту встречаемости различных заболеваний, типичную для средневекового населения, предположить сравнительно благоприятные условия жизни данной группы.

Библиография

- Алексеев В.П. Остеометрия. М., 1966. 249 с.
- Алексеев В.П. Происхождение народов Кавказа. Краниологическое исследование. М., 1974. 316 с.
- Алексеев В.П., Дебец Г.Ф. Краниометрия. М., 1964. 128 с.
- Алексеева Т.И. Этногенез восточных славян. М.: Издательство МГУ, 1973. 329 с.
- Балабанова М.А. Антропологический состав и происхождение населения Царевского городища // Историко-археологические исследования в Нижнем Поволжье. Волгоград, 1999. Вып. 3. С. 199–228.
- Балабанова М.А. Краниологическая характеристика населения золотоордынского Азака // Донская археология. Ростов-на-Дону, 2000. Вып. 3–4. С. 99–109.
- Балабанова М.А., Перерва Е.В. Маячный бугор могильник Красноярского городища золотоордынского времени (антропология). Волгоград, 2013. 213 с.
- Батиева Е.Ф. Материалы к антропологии нижнедонского населения эпохи Золотой Орды // Человек: его биологическая и социальная история. М., 2010. Т. 1. С. 130–138.
- Беневоленская Ю.Д. Антропологические материалы из средневековых могильников Юго-Западного Крыма // Материалы и исследования по археологии СССР, 1970. № 168. С. 196–223.
- Богаatenков Д.В., Бужилова А.П., Добровольская М.В., Медникова М.Б. К реконструкции демографических процессов в Прикаспийском Дагестане эпохи бронзы (по материалам раскопок археологического комплекса Великент в 1995–1998 гг.) // OPUS: междисциплинарные исследования в археологии, 2008. Вып. 6. С. 196–213.
- Бужилова А.П. Древнее население (палеопатологические аспекты исследования). М., 1995. 167 с.
- Бужилова А.П. Палеопатология в биоархеологических реконструкциях // Историческая экология человека. Методика биологических исследований. М., 1998. С. 87–146.
- Великанова М.С. Антропология средневекового населения Молдавии (по материалам памятника Старый Орхей). Материалы к серии «Народы и культуры». М., 1993. Вып. X. Кн. 3. 260 с.
- Газимзянов И.Р. Население средневекового Поволжья в составе Золотой Орды по данным краниологии. Дис. ... канд. ист. наук. М., 2001. 269 с.
- Газимзянов И. Р. Средневековое население Казани по краниологическим данным (истоки и этапы формирования антропологического облика) // Русь и Восток в IX–XVI веках: новые археологические исследования. М., Наука, 2010. С. 231–238.
- Герасимова М.М. Скелеты древних болгар из раскопок у села Кайбелы // Труды Института этнографии, 1956. Нов. сер. Т. 33. Антропологический сборник. Вып. 1. С. 146–165.

- Герасимова М.М. О генеалогических взаимоотношениях кавкасионской и понтийской рас (на краниологическом материале) // Единство и многообразие человеческого рода. М., 1997. Ч. 2. С. 606–654.
- Герасимова М.М. Краниология средневекового населения Куртатинского ущелья (Северная Осетия) по материалам из могильника у с. Дзивгис // Вестник антропологии, 2003. Вып. 10. С. 57–74.
- Гинзбург В.В., Трофимова Т.А. Палеоантропология Средней Азии. М., 1972. 271 с.
- Дебец Г.Ф. Палеоантропология СССР / Труды Института этнографии, 1948. Нов. сер. Т. 4. 389 с.
- Долженко Ю.В. Антропологічний склад давньоруського Чернігова // Історична антропологія та біоархеологія України. Випуск І. Київ, 2014. С. 49–84.
- Евтеев А.А. Антропологические материалы из могильника Нижняя Студенка-I // Археология Восточно-Европейской степи. Саратов, 2007. Вып. 5. С. 221–237.
- Евтеев А.А. Проблема полового диморфизма в краниологии. Дис. ... канд. биол. наук. М., 2008.
- Евтеев А.А. Грунтовый могильник у разъезда «Ивановский» // Археология Восточно-Европейской степи. Саратов, 2013. Вып. 10. С. 514–527.
- Евтеев А.А., Кубанкин Д.А., Куфтерин В.В., Рассказова А.В. Антропологические исследования северо-западного некрополя Увекского городища // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2013. № 1. С. 88–103.
- Ефимова С.Г. Палеоантропология Поволжья и Приуралья. М., 1991. 95 с.
- Зиневич Г.П. Антропологические материалы средневековых могильников Юго-Западного Крыма. Киев, 1973. 261 с.
- Иванов А.В. Краниологические материалы из раскопок часовни в квартале «Х-б» херсонесского городища // Херсонесский сборник. Севастополь, 1998. Вып. IX. С. 254–265.
- Иванов А.В., Потехина И.Д. Антропологические материалы из средневековой крепости Чембало // Материалы Южно-Крымской археологической экспедиции. СПб., Симферополь, 2006. Вып. V. С. 53–58.
- Касанкин Г.И. Отчет о раскопках грунтового могильника в зоне строительства пионерского лагеря «Ударник» у села Болдыровка Саратовского района Саратовской области в 1990 г. // Архив ИА РАН. Саратов, 1990. Р-1. № 14800.
- Комаров С.Г. Население степей Восточной Европы II тысячелетия по данным краниологии. Дис. ... канд. ист. наук. М., 2013. 208 с.
- Кубанкин Д.А. Погребальные памятники Увекского городища // Археология Восточно-Европейской степи. Саратов, 2006. Вып. 4. С. 190–211.
- Кубанкин Д.А. Мордовское население на золотоордынских памятниках правобережья Саратовской области // Археология Восточно-Европейской степи. Саратов, 2013. Вып. 10. С. 369–381.
- Кубанкин Д.А. Христианский квартал золотоордынского города Укек по материалам раскопок 2010–2013 гг. // Труды IV (XX) Всероссийского археологического съезда в Казани. Т. III. Казань, 2014. С. 388–392.
- Куфтерин В.В. Посткраниальная антропология средневекового населения Алексеевского городища (г. Саратов): предварительные данные // Русь и Восток в IX–XVI веках: новые археологические исследования. М., 2010. С. 239–242.
- Литвинова Л.В. Население эпохи средневековья Юга Украины (по материалам грунтовых могильников XII – начала XV вв.) // Вестник антропологии. М., 2006. Вып. 15. С. 52–61.
- Лопатин В.А. Отчет об археологических раскопках кургана и грунтового могильника у разъезда «Ивановский» в Саратовской области в 2006 году (по открытому листу № 875). Т. 1 (текст отчета). Саратов, 2007.
- Медникова М.Б. Описательная программа балловой оценки степени развития рельефа длинных костей // Историческая экология человека. Методика биологических исследований. М., 1998. С. 151–165.
- Моржерин К.Ю. Раскопки грунтового могильника XIV в. в урочище Мартышкино // Охрана и исследование памятников археологии Саратовской области в 1995 году. Саратов, 1996. С. 62–63.
- Недашковский Л.Ф. Золотоордынский город Укек и его округа. М., 2000. 224 с.
- Пашкова В.И. Очерки судебно-медицинской остеологии. М., 1963. 154 с.
- Рудь Н.М. Антропологические данные к вопросу об этнических взаимоотношениях на Средней Волге к X–XIV вв. // Антропология античного и средневекового населения Восточной Европы. М.: Наука, 1987. С. 83–141.
- Тизенгаузен В.Г. Сборник материалов, относящихся к истории Золотой Орды. СПб., 1884. Т. I. 564 с.
- Харламова Н.В. Новые материалы по одонтологии средневекового населения Поволжья // Этнографическое обозрение, 2010. № 5. С. 79–88.
- Ходжайов Т. К. Этнические процессы в Средней Азии в эпоху средневековья (Антропологические исследования). Ташкент, 1987. 207 с.
- Ходжайов Т.К., Швецов М.Л. Археолого-антропологическое исследование Маяк XIII–XIV вв. // Степи Восточной Европы во взаимосвязи Востока и Запада в средневековье. Донецк, 1992. С. 74–78.
- Юдин А.И. Алексеевское городище в г. Саратове // Археологическое наследие Саратовского края. Саратов, 2001. Вып. 4. С. 22–80.
- Яблонский Л.Т. Социально-этническая структура золотоордынского города по данным археологии и антропологии (монголы в средневековых городах Поволжья) // Антропология античного и средневекового населения Восточной Европы. М., 1987. С. 142–236.
- Weiss K.M. Demographic Models for Anthropology. Memoir 27 of the Society for American Archaeology. Washington, D.C., 1973. 186 p.
- White T.D., Folkens P.A. Human Osteology. Academic Press, 1999. 563 p.

Контактная информация:

Евтеев Андрей Алексеевич: e-mail: evteandr@gmail.com;
 Куфтерин Владимир Владимирович:
 e-mail: vladimirkufterin@mail.ru;
 Кубанкин Дмитрий Александрович:
 e-mail: kubankin2008@yandex.ru;
 Четвериков Станислав Иванович: e-mail: stiv03@inbox.ru.

A SKELETAL SAMPLE FROM *BOLDYREVKA* GOLDEN HORDE BURIAL GROUND (SARATOV, XIV C. AD): CRANIOMETRY AND BIOARCHEOLOGY.

A.A. Evteev¹, V.V. Kufterin², D.A. Kubankin³, S.I. Chetverikov⁴

¹*Lomonosov Moscow State University, Institute and Museum of Anthropology, Moscow*

²*M. Akmullab Bashkir State Pedagogical University, Ufa*

³*Saratov regional museum of local lore, Saratov*

⁴*Saratov State University, Saratov*

Boldyrevka settlement and a burial ground nearby is an archeological site in southernmost part of Saratov city dated to XIV c. AD. Archeological data suggest a certain level of prosperity of at least a part of the population which was probably mixed in terms of ethnic origin. Unusual findings of coins dated to the time of Golden Horde's civil war (after 1360s AD) might point to a particular status of the settlement.

Craniometric data display high level of intragroup variation in many measurements as well as sharp morphological differences between two sexes which could be a manifestation of their different origin. Subsequent intergroup comparison shows that the closest samples to Boldyrevka males are those of the Golden Horde time population of Bolgar city, namely Ust'-Ierusalimsky and «Kulturny Sloy», the samples of ordinary people of the city rather than its elite class. This result is important since identifying specifically Bolgar artifacts in archeological record is a complicated task. At the same time the females seem to be much closer morphologically to several Ancient Russian samples though they show similarity to some Volga Bulgaria groups, including Ust'-Ierusalimsky, as well. But the closest to them is a sample from Nizhnyaya Studenka rural necropolis from the southernmost part of present day Saratov oblast' also dated to XIV c. AD. That sample was previously shown to be similar according to odontological data to the Northwestern Russia population, both medieval and modern.

Estimated stature in the sample is fairly high for a medieval group from that region and averages 165–167 cm for males and around 155 cm for females. But despite this relatively large body size the muscle attachment sites are moderately developed in both sexes barely reaching 2 points. Life expectancy is high compared to most of Eastern European medieval groups: 42.6 years for males, 37.7 years for females and 40.3 years overall (not including child mortality).

Pathological markers frequencies in the sample are broadly similar to those in most medieval groups in the region while caries lesions and antemortem tooth loss frequencies (individual count) do not fall out of its range in medieval Eastern European samples. Noteworthy the percentage of linear enamel hypoplasia (LEH) is low overall though there is a pronounced sexual dimorphism: no cases of LEH were found in females while in males its frequency is substantial. On the contrary, percentage of caries lesions and antemortem tooth loss suggest a stronger nutritional stress in females of the population.

Taken together, the results of bioarcheological study of the sample point to relatively good (adjusting for medieval standards) life conditions of the group.

Keywords: craniometry, bioarcheology, paleopathology, paleodemography, osteology, Golden Horde, Russia, Saratov, Volga, rural population

СТРОЕНИЕ ТРУБЧАТЫХ КОСТЕЙ КИСТИ У ОБИТАТЕЛЕЙ ВЕРХНЕПАЛЕОЛИТИЧЕСКИХ СТОЯНОК КОСТЕНКИ 14 И 8 (ЭВОЛЮЦИОННЫЙ И БИОАРХЕОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТЫ)

М.Б. Медникова¹, В.Г. Моисеев², В.И. Хартанович²

¹Институт археологии РАН, Москва

²Музей антропологии и этнографии им. Петра Великого (Кунсткамера) РАН,
Санкт-Петербург

Впервые исследованы трубчатые кости кисти представителей эпохи верхнего палеолита со стоянок Костенки 14 (или Маркина Гора) и Костенки 8 (или Тельмановская стоянка). Применялись традиционные морфометрические методы. Для изучения внутренней структуры использованы микрофокусная рентгенография и микротомография. Определялось наличие индикаторов физиологического стресса (линий Гарриса). Рассмотрена геометрия поперечного сечения. Правая и левая кисти человека Костенки 14 (K14, мужчина, *adultus* 1) очень хорошей сохранности. На стоянке Костенки 8 найдены 2 фаланги, одна из них разрушена. Они идентифицированы как медиальные фаланги четвертого правого луча и, предположительно, третьего луча.

Ранее генетическое исследование показало принадлежность индивидуума K14 к метапопуляции, предковой для многих современных людей и для верхнепалеолитических сапиенсов. ДНК этого мужчины содержит более протяженные участки неандертальской ДНК, унаследованные после гибридизации примерно 54 тыс. лет назад.

Макроморфологическое исследование кисти K14 свидетельствует о миниатюрности этого мужчины, не типичной для данной эпохи. Элементы кисти K14 внешне имеют типично «анатомически современное» строение, находясь в центре поля изменчивости более поздних европейских кроманьонцев, что согласуется с данными генетической экспертизы. Медиальные фаланги третьего и четвертого лучей с Костенки 8 характеризуются более крупными размерами, что отражает индивидуальную или эпохальную изменчивость.

При микрофокусной рентгенографии и микротомографии K14 были выявлены атипичные особенности внутреннего строения, проявляющиеся в множественных медуллярных стенозах парных дистальных и медиальных фаланг, а также проксимальных фаланг левой кисти. В рамках дифференциальной диагностики наиболее вероятной представляется наследственная патология, наподобие синдрома Кенни-Кэффи. В пользу этого диагноза говорит низкорослость K14. На фалангах со стоянки Костенки 8 стеноз не выявлен, хотя их внутренняя массивность высока. Крайняя степень кортикализации фаланг кисти у K14 пока находит единственную аналогию, причем у представителя другого таксона – алтайского неандертальца из Денисовой пещеры [Mednikova, 2012].

В будущем радиологическое исследование других элементов скелета Костенки 14 поможет уточнить причину выявленной нами системной аномалии.

Ключевые слова: палеопатология, верхний палеолит, морфология кисти, Маркина Гора (Костенки 14), Тельмановская стоянка (Костенки 8), микрофокусная рентгенография, микротомография, геометрия поперечного сечения, внутренняя массивность трубчатых костей

Введение

Отечественная научная традиция придает большое значение морфологическому, в том числе, рентгеноанатомическому изучению кисти человека в контексте проблем эволюции, адаптации, процессов роста и развития, старения [Алексеева, 1965; Астанин, 1962; Бонч-Осмоловский, 1941; Павловский, 1981, 1983; Медникова, 1988].

Стало ли изготовление каменных орудий труда фактором эволюции кисти человека? Даже если оставить на попечение историков науки теорию Ф. Энгельса, до сих пор обсуждаются две гипотезы: 1) уникальные особенности нашей кисти – результат долговременной адаптации к манипуляциям каменными орудиями; 2) у предков человека уже существовали морфологические особенности, удачно совпавшие с новыми потребностями [Marzke, 2014].

Опыт изучения строения кисти у ископаемых гоминидов в целом свидетельствует о наличии таксономических различий, например, при сопоставлении неандертальцев и кроманьонцев [Churchill, 2001; Niewoehner, 2006]. Неандертальцам лучше, чем сапиенсам, удавался силовой поперечный зажим орудия, что можно утверждать благодаря гипертрофии широтных размеров фаланг, особенно дистальных. Некоторые находки с современной анатомией кисти (Сунгирь 1) при ее общей «сапиентности» демонстрировали отдельные «неандерталоидные» черты [Хрисанфова 1984, 2000]. Благодаря усовершенствованию техники радиологического анализа установлено, что гипертрофия ладонных гребней и увеличение внутренней массивности трубчатых костей правой кисти сунгирца находят объяснение в биомеханическом воздействии [Медникова, 2012].

Настоящая публикация посвящена дальнейшей разработке темы морфологической изменчивости населения в эпоху верхнего палеолита. Материалом для нового исследования послужили трубчатые кости кисти человека из раскопок экспедиции Ленинградского отделения Института археологии (ЛОИА) АН СССР под руководством А.Н. Рогачева на верхнепалеолитических стоянках Костенки 14 (Маркина Гора) и Костенки 8 (Тельмановская стоянка). Антропологические материалы хранятся в Музее антропологии и этнографии (Кунсткамере) РАН в Санкт-Петербурге.

Костенки 14 (Маркина Гора)

Находка человеческих останков на этой стоянке привлекала внимание нескольких поколений отечественных исследователей [Рогачев, 1955].

Прежде всего, обсуждались морфологические особенности весьма полно сохранившегося черепа и посткраниального скелета [Дебец, 1955, с. 45–55; Герасимова, 2006, с. 24–30, 2010, с. 25–40]. В.П. Алексеев отмечал, что «верхнепалеолитическое население близко к средней современной норме, и в его составе на территории одной только Европы представлены и высокорослые (гrotы Гримальди, Сунгирь) и низкорослые (Оберкассель, Маркина Гора) варианты» [Алексеев, 1978, с. 179].

Подчеркивалось, что человек со стоянки Костенки 14 характеризовался малым ростом и весом, грацильностью, малой плотностью тела, демонстрируя особенности телосложения, прямо противоположные верхнепалеолитическому человеку с сунгирской стоянки. Высказывалось предположение, что, «эта находка человека на Маркиной Горе представляет собой свидетельство раннего проникновения на Русскую равнину представителя популяции, не приспособленной к жизни даже в условиях мегаинтерстадиала, оказавшихся слишком жесткими для него – отдельный случайный эпизод далеких миграций» [Герасимова, 2010, с. 34]. Эта мысль согласуется с выводами одонтологического исследования, выполненного Н.И. Халдеевой, показавшей особое положение этой находки при сравнении другими европейскими формами современного сапиенса верхнепалеолитической эпохи [цит. по: Герасимова, 2010, с. 34].

Усовершенствованный метод радиоуглеродного анализа удревнил датировку материалов из Маркиной Горы (Костенки 14) до приблизительно 33 тыс. лет назад и сделал давно известную палеоантропологическую находку древнейшим скелетом анатомически современного сапиенса в Европе [Douka et al., 2010]. Повторный радиоуглеродный анализ определил еще более раннее время, когда жил этот человек, – между 38 700 и 36 200 лет назад [Seguin-Orlando et al., 2014]. Большим успехом стала расшифровка генома индивидуума Костенки 14, оказавшегося близким родственником более позднего кроманьонца из сибирской Мальты, европейских мезолитических охотников и вообще многих современных европейцев. К тому же, он имеет общих предков с популяцией, базовой для всех евразийцев и имеющей отношение к поздним неолитическим земледельцам Европы. Наконец, была определена доля неандертальского наследия в его геноме, которое оказалось несколько большим по сравнению с современными людьми [Seguin-Orlando et al., 2014]. Значит, по хронологической шкале он находился ближе к моменту скрещивания с неандертальцами, случившемуся, судя по вычислениям, приведенным в этой генетической работе, около 54 тыс. лет назад [там же].

Палеогенетические исследования окончательно подтвердили принадлежность скелета Костенки 14 мужчине. По совокупности критериев развития скелетной и зубной системы, с учетом комплекса патологических проявлений, регистрируемых в зоне позвоночного столба, его биологический возраст соответствует категории *adultus 1*.

Костенки 8 (Тельмановская стоянка)

Фрагментарные скелетированные останки Ното обнаружены при раскопках Тельмановской стоянки (Костенки 8) предположительно в 1959 г., 1963 и 1964 г. во втором культурном слое, на территории западного жилища. Все сохранившиеся останки были переданы и хранятся в Музее антропологии и этнографии им. Петра Великого РАН.

К настоящему моменту из материалов с Тельмановской стоянки особое внимание было уделено описанию фрагмента свода черепа со следами возможной символической трепанации [Медникова и др., 2012]. С учетом археологического контекста была рассмотрена тафономия и сохранность человеческих останков со следами горения [Добровольская и др., 2012].

Кости кисти, найденные на Тельмановской стоянке, ранее не публиковались. Поэтому, кроме морфологического анализа, нашей задачей была их первичная идентификация, выполнявшаяся с учетом стандартных и новых методических рекомендаций [Matches et al., 2005; Christensen, 2009].

Методы

Макроморфологические измерения выполнялись электронным калипером с разрешением 0,01 мм или 0,0005" (Digital Electronic Caliper, model No GMC-190). Исследование внутренней структуры костей индивида Костенки 14 (K14) осуществлялось при микрофокусной рентгенографии на базе Санкт-Петербургского Государственного электротехнического университета (ЛЭТИ) (разработка кафедры электронных приборов и устройств и предприятия ЗАО «ЭлтехМед»).

Фаланги с Тельмановской стоянки (Костенки 8) обследованы методом микрофокусной рентгенографии в Институте археологии РАН. Также применялась микротомография находок (XRADIA, «Системы микроскопии и анализа»).

Измерения толщины стенок (боковых, передней и задней) производились на уровне середины диафиза. Показатели геометрии поперечного сечения рассчитывались по формулам для эллипса.

Результаты

Макроморфологические особенности трубчатых костей кисти Костенки 14 (K14)

Полная сохранность элементов правой кисти позволила нам определить индекс соотношения длины второго и четвертого пальцев 2D:4D, равный 93,32. Хотя это соотношение не всегда является точным критерием при определении пола [Barrett, Case, 2014], значение индекса у K14 совпадает с аналогичным показателем для правой руки из контрольной коллекции Уильяма Басса [там же]. Соответственно, можно констатировать, что секреция тестостерона у этого верхнепалеолитического индивидуума на стадии внутриутробного развития (13 неделя) находилась в пределах нормальных величин. Для сравнения, у другого раннего восточноевропейского сапиенса – Сунгирь 1 (C1) – этот индекс составляет 97,73, что подтверждает наблюдения Е.Н. Хрисанфовой [Хрисанфова, 1984, 2000] о своеобразии его гормонального статуса.

По размерам костей кисти сравниваемые индивидуумы (K14 и C1) также демонстрируют заметные отличия. Проксимальные фаланги большого пальца человека из Костенок 14 не только на 4 мм короче и на 3 мм ниже, но и на 4 мм уже в обхвате (табл. 1. Сравнительные данные по C1 опубликованы ранее. [см.: Медникова, 2012, с. 7]). Если бы население со стоянок Сунгирь 1 и Маркина Гора принадлежали к общей популяции, можно было бы предполагать принадлежность этих людей к разным полам, причем в данном случае «женский пол» вопреки своему пальцевому индексу представлял бы индивид K14. По значениям широтных указателей массивности правых проксимальных фаланг первого луча сунгирец заметно превосходит человека из Маркиной Горы (35,20 и 31,10). Но значения признака для левой руки у них сходны. Указатель сечения в середине диафиза K14 демонстрирует более высокие значения для правой стороны, что не характерно для сунгирца. Если признавать ведущее значение функциональной асимметрии, то сунгирец и «костенковец» испытывали разное биомеханическое воздействие. У мужчины Сунгирь 1 (C1) была ведущей и гипертрофированной правая рука. Физические нагрузки человека Костенки 14 можно интерпретировать не столь однозначно, так как правая фаланга первого луча относительно и абсолютно высока, т.е. не изменена функциональным давлением.

Проксимальные фаланги 2–5 луча у K14 намного короче, чем у сунгирца (C1), диафизы их не такие объемные, основания и головки уже и ниже. Эта же тенденция характерна и для меди-

Таблица 1. Измерения первых проксимальных фаланг кисти индивида Костенки 14, мм

Признак	Правая фаланга	Левая фаланга
Наибольшая длина	29,71	29,23
Сочленовная длина	27,88	27,23
Высота в середине диафиза	6,80	5,82
Ширина в середине диафиза	8,67	8,45
Окружность в середине диафиза	26	26
Проксимальная наибольшая высота	10,40	10,61
Проксимальная наибольшая ширина	15,01	15,18
Проксимальная сочленовная высота	10,35	10,40
Проксимальная сочленовная ширина	13,16	12,94
Дистальная высота	9,09	7,36
Дистальная наибольшая ширина	12,26	12,04
Дистальная сочленовная ширина	10,77	10,95
Указатель сечения в середине диафиза (высота: ширина)	78,43	68,87
Широтный указатель массивности (ширина: сочленовная длина)	31,10	31,03

альных фаланг. Впрочем, при большой разнице в длине периметры диафизов второй и четвертой фаланг отличаются не столь разительно (сравнить: 22,5 мм – у С1 и 23 мм – у К14 и 24 мм – у С1 и 23 мм – у К14 соответственно). У сунгирца гипертрофированы диафизы фаланг третьего луча, у «костенковца» 2–4 лучи варьируют не сильно. Диафизы медиальных фаланг у К14 относительно массивнее.

В целом наши данные по внешнему строению элементов кисти подтверждают представление об индивидууме Костенки 14 (К14) как о миниатюрном, типично «анатомически современном» представителе верхнепалеолитического населения Европы (табл. 1–6).

Весьма показательное положение, которое занимает находка К14 по соотношению сочленовной длины и ширины бугристости третьей правой дистальной фаланги (рис. 1). Вместе со значительно более поздней находкой DV16 он находится в самом центре поля изменчивости верхнепалеолитических сапиенсов, «окруженный» кроманьонцами – Кавильоне, Абри Пато, Арен Кандид, Дольни Вестониц. Эта группа четко отделяется и от подавляющего большинства неандертальцев с их длинными и широкими ногтевыми фалангами, и от группы Кафзех. Примечательно, что находка К14 далека от верхней границы «верхнепалеолитического» поля, которую формируют значения Сунгирь 1 и Тяньянь, тяготеющие к неандертальцам.

Таблица 2. Измерения первых дистальных фаланг кисти индивида Костенки 14 (К14), мм

Признак	Правая кисть	Левая кисть
Сочленовная длина	25,10	23,7
Высота середины	4,71	4,79
Ширина середины	7,93	7,26
Окружность середины	21	20
Наибольшая проксимальная высота	8,58	8,37
Наибольшая проксимальная ширина	13,73	13,09
Сочленовная проксимальная высота	7,54	6,25
Сочленовная проксимальная ширина	13,12	11,56
Дистальная высота	3,49	3,27
Дистальная ширина	9,74	9,23
Длина ямки сгибателя (проксимодистальное расстояние)	7,67	8,36
Ширина ямки сгибателя (радиоульнарное расстояние)	8,26	6,64
Глубина ямки сгибателя	0,5	0,5

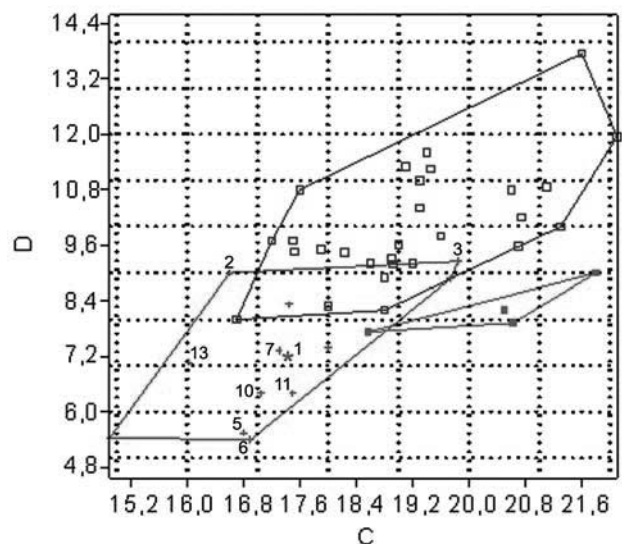


Рис. 1. Дифференциация ископаемых гоминидов по соотношению сочленовной длины (ось абсцисс) и дистальной ширины (ось ординат) концевых фаланг третьего луча кисти, мм

Обозначения. Красным цветом обозначены данные по верхнепалеолитическим сапиенсам: Костенки 14 (1), Тяньянь (2), Сунгирь 1 (3), группа Дольни Вестонице (4, 5, 6, 7), Кавильоне (8), Охало 2 (9), Абри Пато (10, 11), Арен Кандид (13), Барма Гранде 2. Синим цветом обозначены данные по неандертальцам (группа Шанидар, Амуд 1, Кебара 2, Киик-Коба 1, группа Крапина, Регурду, Феррасси, Сен-Сезер, Палома, Табун, Денисова, Чагырская). Розовый цвет – группа Кафзех.

Таблица 3. Измерения проксимальных фаланг кисти индивида Костенки 14 (К14) (второй – пятый лучи), мм

Признак	2	2	3	3	4	4	5	5
	правая	левая	правая	левая	правая	левая	правая	левая
Сочленовная длина	38,85	—	40,91	42,51	39,97	36,31	30,52	29,60
Высота в середине диафиза	5,80	5,74	7,0	6,24	6,24	5,78	5,65	5,03
Ширина в середине диафиза	9,64	9,53	10,64	10,17	9,50	10,08	8,13	7,48
Окружность в середине диафиза	27	26	30	27	26	27	21	20
Проксимальная наибольшая высота	10,68	10,34	11,97	11,77	10,52	12,08	9,31	10,12
Проксимальная наибольшая ширина	15,90	14,26	15,56	14,74	14,09	16,38	13,10	12,87
Проксимальная сочленовная высота	9,15	8,09	10,06	10,12	8,51	9,31	9,03	8,11
Проксимальная сочленовная ширина	12,48	9,95	12,69	12,03	11,14	11,22	10,97	9,31
Дистальная высота	6,58	—	7,36	7,45	6,63	6,50	5,70	5,85
Дистальная наибольшая ширина	11,68	—	12,30	12,53	11,23	11,11	8,72	9,17
Дистальная сочленовная ширина	9,29	—	8,54	8,0	8,67	9,17	7,15	7,29

Таблица 4. Измерения медиальных фаланг кисти индивида Костенки 14 (К14) (второй – пятый лучи), мм

Признак	2	2	3	3	4	4	5	5
	правая	левая	правая	левая	правая	левая	правая	левая
Сочленовная длина	23,27	21,39	26,33	28,32	27,79	25,72	18,63	17,98
Высота в середине диафиза	4,96	5,20	4,84	5,48	5,02	4,52	4,30	4,10
Ширина в середине диафиза	7,88	7,45	8,55	9,30	8,31	8,12	6,66	6,09
Окружность в середине диафиза	23	21	24	24	23	23	19	18
Проксимальная наибольшая высота	8,85	8,69	9,10	9,59	9,73	9,11	7,41	6,71
Проксимальная наибольшая ширина	12,37	11,93	12,58	13,17	13,14	12,14	10,20	9,05
Проксимальная сочленовная высота	6,36	6,81	9,05	9,86	7,87	7,98	7,18	5,87
Проксимальная сочленовная ширина	11,67	11,26	10,79	12,11	11,14	11,32	9,13	9,56
Дистальная высота	5,06	5,46	4,58	5,79	5,16	5,06	4,50	4,03
Дистальная наибольшая ширина	9,22	9,01	8,84	9,61	10,14	9,74	8,04	8,10
Дистальная сочленовная ширина	7,72	7,85	8,50	8,49	7,49	8,77	7,16	7,38

Таблица 5. Измерения дистальных фаланг кисти индивида Костенки 14 (К14) (второй – пятый лучи), мм

Признак	2	2	3	3	4	4	5
	правая	левая	правая	левая	правая	левая	правая
Сочленовная длина	18,08	16,25	17,37	18,16	18,18	16,67	16,32
Высота в середине диафиза	3,93	3,65	3,66	3,75	3,48	3,90	2,51
Ширина в середине диафиза	4,88	4,83	5,05	5,21	5,05	4,60	3,45
Окружность в середине диафиза	15	15	18	17	15	16	13
Проксимальная наибольшая высота	5,63	5,89	6,05	6,71	5,48	5,67	5,27
Проксимальная наибольшая ширина	9,78	8,92	10,46	10,36	10,04	8,69	8,46
Проксимальная сочленовная высота	5,54	4,69	5,58	5,62	4,90	5,53	5,36
Проксимальная сочленовная ширина	8,31	8,28	9,29	7,53	7,59	7,83	8,20
Дистальная высота	3,59	2,80	4,12	3,77	3,85	3,46	2,97
Дистальная ширина	7,25	6,65	7,24	7,0	5,49	6,12	5,25

*Морфологическая характеристика
изолированных фаланг кисти со стоянки
Костенки 8*

Нами обследованы 2 мелкие трубчатые кости. Благодаря относительно крупным абсолютным размерам и овальному сечению диафиза они соответствуют фалангам кисти. Кости без следов

недавнего прирастания эпифизов и без дегенеративно-дистрофических проявлений, т.е., скорее всего, принадлежали индивидуумам (или одному индивиду) в возрасте *adultus* (табл. 8).

Первая фаланга (ТII 175) разрушена в проксимальной части (наибольшая длина фрагмента 27,31 мм). Вторая фаланга (ТII 173) сохранилась целиком. Ее базальная часть несет 2 фасетки, следовательно, эта фаланга медиальная.

Таблица 6. Измерения пястных костей индивида Костенки 14 (К14), мм

Признак	Мт1 правая	Мт1 левая	Мт2 правая	Мт3 правая	Мт3 левая	Мт4 правая
Наибольшая длина	44,17	43,19	68,44	68,92	68,25	57,64
Сочленовная длина	42,41	42,49	65,32	64,54	63,16	56,14
Высота середины	7,70	7,85	6,90	7,36	6,90	6,54
Ширина середины	11,89	11,14	9,11	6,29	7,95	6,70
Орропепс, наибольшая ширина	12,86	12,32	–			
Минимальная ширина	11,73	10,71	–	–	–	–
Проксимальная сочленовная высота	11,16	10,74	11,98	11,36	10,49	11,34
Проксимальная сочленовная ширина	13,14	12,11	16,74	7,58	8,20	11,72
Дистальная высота	10,71	11,25	12,61	10,60	11,93	9,36
Дистальная сочленовная ширина	12,96	13,29	14,03	13,34	10,46	6,08
Изгиб основания	Седловидный					

Таблица 7. Измерения медиальных фаланг со стоянки Костенки 8 (четвертый и третий лучи), мм

Признак	4 правая	3?
Сочленовная длина	27,91	–
Высота в середине диафиза	5,70	–
Ширина в середине диафиза	9,09	–
Окружность в середине диафиза	26	–
Проксимальная наибольшая высота	9,00	–
Проксимальная наибольшая ширина	14,38	–
Проксимальная сочленовная высота	6,59	–
Проксимальная сочленовная ширина	11,94	–
Дистальная высота	6,14	7,82
Дистальная наибольшая ширина	10,26	11,72
Дистальная сочленовная ширина	9,07	9,64
Показатель кортикализации %СА	75,97	80,15*

Примечания. * – из-за разрушений в середине диафиза определение произведено на уровне верхней трети.

Таблица 8. Геометрия поперечного сечения костей третьего луча Костенки 14 (К14) на уровне середины диафиза (СА – площадь кортикального слоя, мм², ТА – площадь сечения, мм², МА – площадь сечения медуллярного канала, мм², Jp – полярный момент инерции, мм⁴)

Кость	Площадь кортикального слоя (СА)	Площадь сечения (ТА)	Площадь сечения медуллярного канала (МА)	% СА	Полярный момент инерции (Jp)
Пястная правая	32,41	39,89	7,48	81,25	244,60
Пястная левая	40,80	43,08	2,28	94,71	297,153
Проксимальная фаланга правая	51,05	52,15	1,1	97,90	495,65
Проксимальная фаланга левая	Медуллярный стеноз				
Медиальные фаланги правая, левая					
Дистальные фаланги правая, левая					

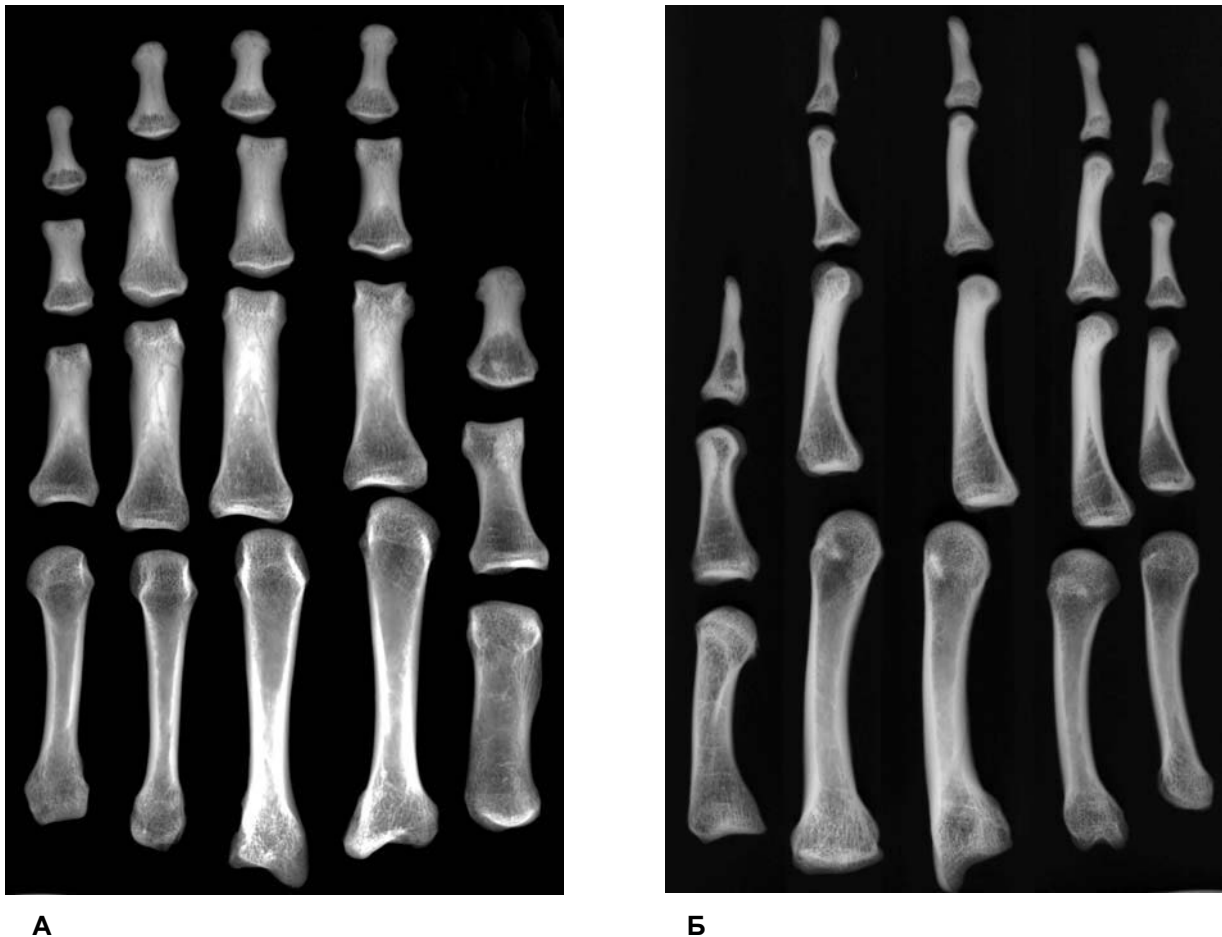


Рис. 2. Панорамный снимок трубчатых костей правой кисти индивидуума из Маркиной Горы.
А – Передне-задняя проекция. Б – Боковая проекция

Головка разрушенной фаланги массивная (высокая и широкая), значит, она может принадлежать третьему лучу медиальной фаланги или 5, 2, 4 лучу проксимальной. Но размеры этой головки значительно меньше, если сравнивать ее с головками проксимальных фаланг мужчины Сунгирь 1 (C1) [Trinkaus et al., 2014, p. 214]. В большей степени эти размеры соответствуют четвертой медиальной фаланге.

Размеры целой фаланги TII 173 еще меньше (наибольшая длина – 30,41 мм). Если эти кости принадлежат одному индивидууму, то наиболее крупная кость принадлежит медиальной фаланге третьего луча, а другая – второму или четвертому лучу. Основание целой фаланги симметрично, следовательно, это четвертый луч. Конфигурация ее головки говорит о принадлежности правой кисти. При этом наружные гребни развиты, на палеолитическом фоне, очень слабо.

Продольные размеры четвертой фаланги с Тельмановской стоянки (Костенки 8) сопоставимы по длине с соответствующим элементом кисти

человека из Маркиной Горы (Костенки 14), т.е. они обе короче по сравнению с фалангой сунгирца (см. табл. 4 и 6. Данные по сунгирцу опубликованы ранее. [См.: Медникова, 2012; Trinkaus et al., 2014]. Но фаланга из Костенок 8 имеет гораздо более объемный, высокий и широкий диафиз, по сравнению с K14. Разрушенная фаланга из Костенок 8 могла принадлежать еще более крупному индивидууму.

*Кисть ископаемых людей из Костенок
по данным рентгенографии*

На панорамных снимках костей правой и левой кисти Костенки 14 видны, особенно отчетливо в боковой проекции, множественные линии Гарриса (рис. 2а, б, 3а, б). Это означает, что до примерно 16,5 лет, возраста, когда у современных юношей прирастают эпифизы [Schaefer et al., 2006, p. 228], K14 перенес не менее 7 физиологических стрессов, прерывавших его рост.

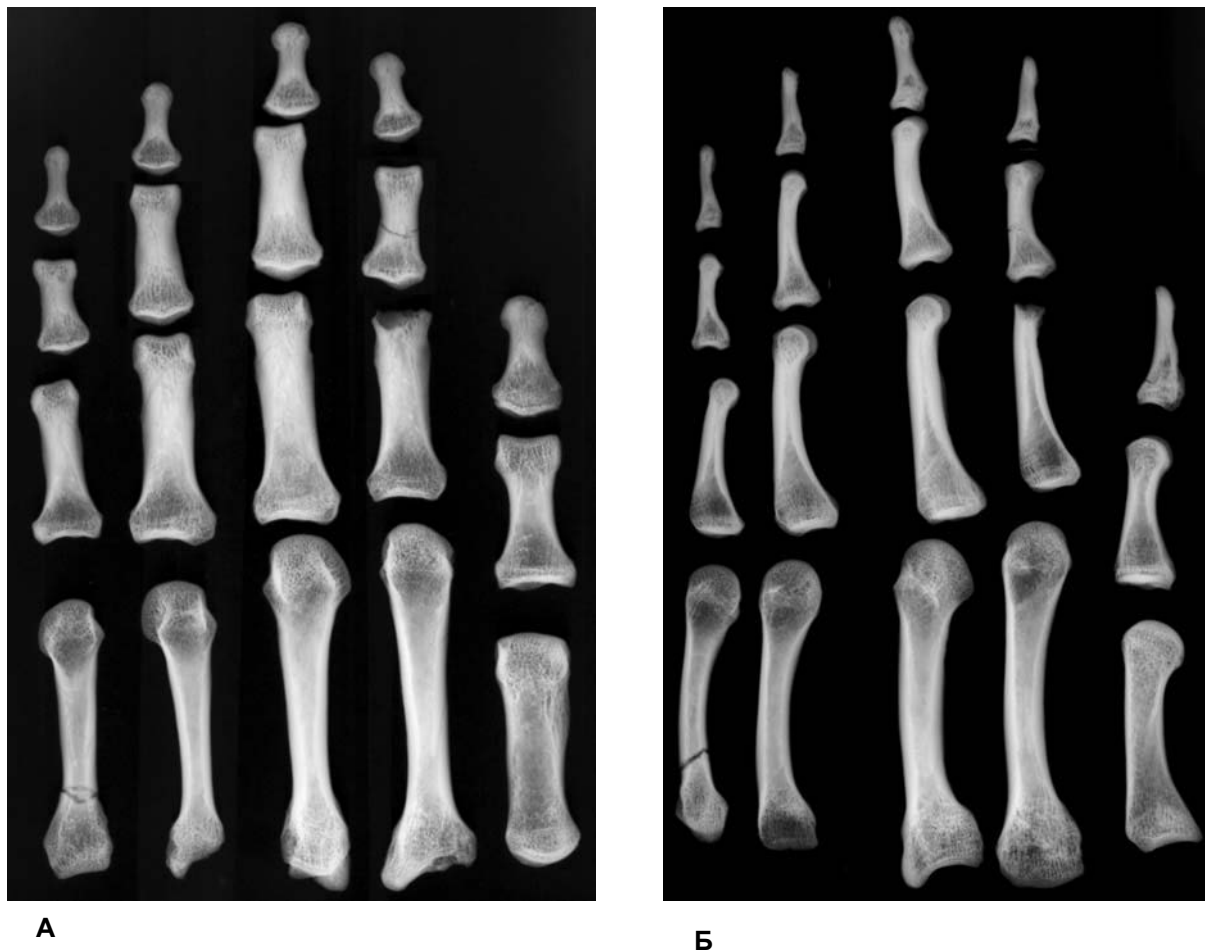


Рис. 3. Панорамный снимок трубчатых костей левой кисти индивидуума из Маркиной Горы.
А – Передне-задняя проекция. Б – Боковая проекция

Другие выявленные рентгенографией особенности выглядят гораздо более необычно (рис. 4а, б, 5а, б, в). Показатели геометрии поперечного сечения (табл. 8) и микрофокусные рентгенограммы свидетельствуют об очень высоком уровне кортикализации пястных костей и проксимальных фаланг, сильнее выраженной на левой кисти. Левая проксимальная, парные медиальные и дистальные фаланги и вовсе обнаруживают тотальный медуллярный стеноз, приводивший к практически полному перекрытию костномозгового пространства в центральной части диафиза монолитной структурой (рис. 6).

Фаланги со стоянки Костенки 8 абсолютно и сравнительно более крупные, также демонстрируют сравнительную массивность стенок диафиза, хотя это состояние никоим образом не сопоставимо с медуллярным стенозом, выявленным у мужчины Костенки 14 (рис. 7).

В общем, можно констатировать, что верхнепалеолитические сапиенсы из Костенок характеризуются повышенной внутренней массивностью

мелких костей кисти по сравнению с мужчиной со стоянки Сунгирь (С1), про которого было известно, что по степени внутренней массивности костей правой кисти он достигает неандертальских значений [Медникова, 2012]. Сравнение показателя кортикализации (%СА) элементов третьего луча у С1 и К14 обнаруживает серьезные различия: если кортикализация пястных костей сходна, и даже выше у сунгирца, то затем она ослабевает у него в дистальном направлении, демонстрируя лишь небольшой «всплеск» значения для правой медиальной фаланги.

Значения кортикализации костей левой кисти у сунгирца намного меньше. У человека из Маркиной Горы (К14), наоборот, кортикализация резко увеличивается в дистальном направлении, медиальные и дистальные фаланги демонстрируют «зубовидную» структуру с полным отсутствием костномозгового пространства в значительной части диафиза, и этот процесс несколько в большей степени затронул левую руку, а не правую.

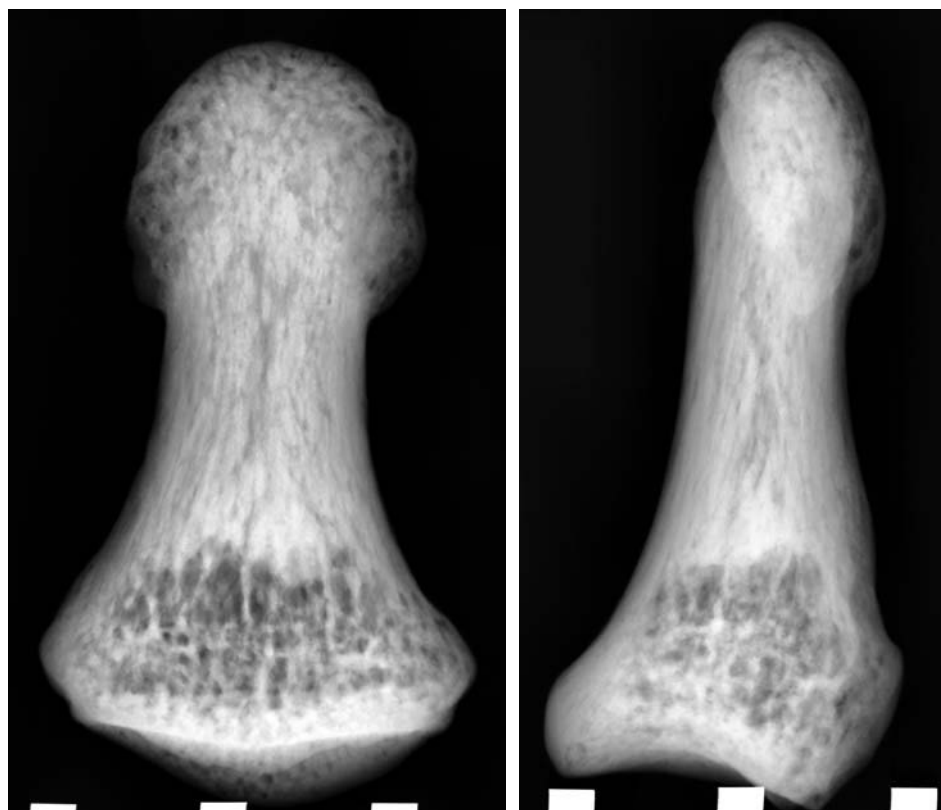
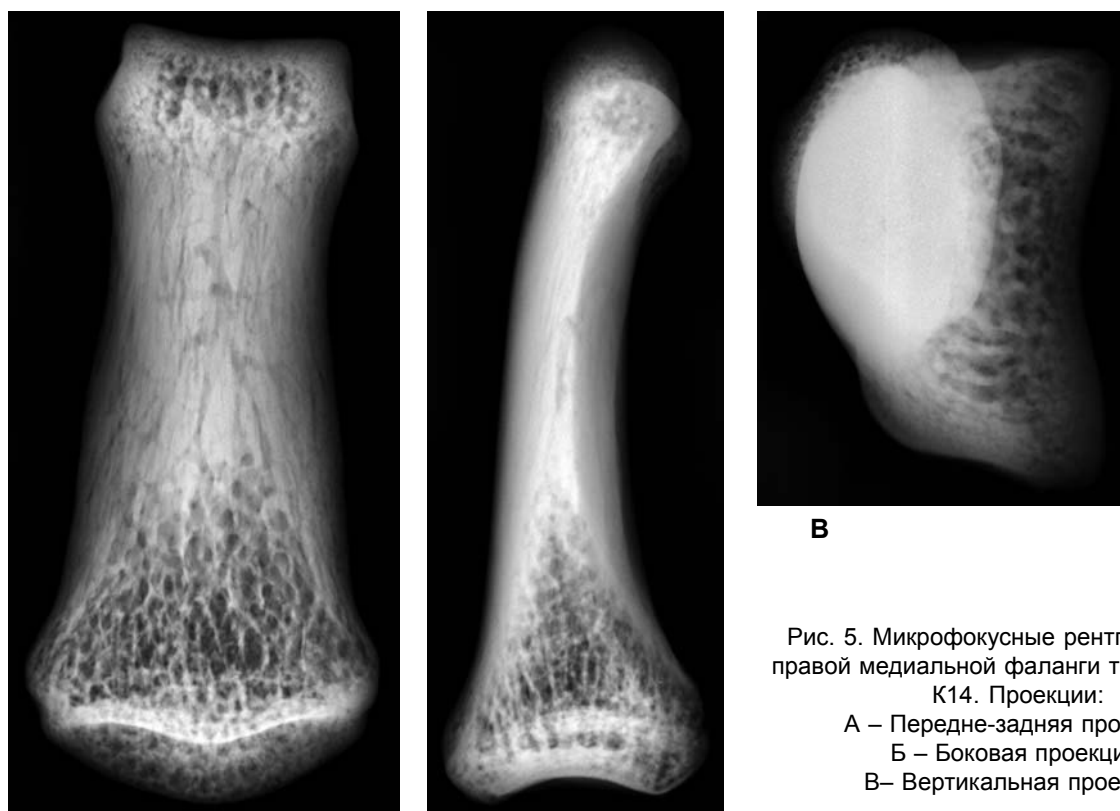


Рис. 4. Микрофокусные рентгенограммы правой дистальной фланги третьего луча К14.
А – Передне-задняя проекция.
Б – Боковая проекция

А

Б



В

Рис. 5. Микрофокусные рентгенограммы правой медиальной фаланги третьего луча К14. Проекции:

А – Передне-задняя проекция.

Б – Боковая проекция.

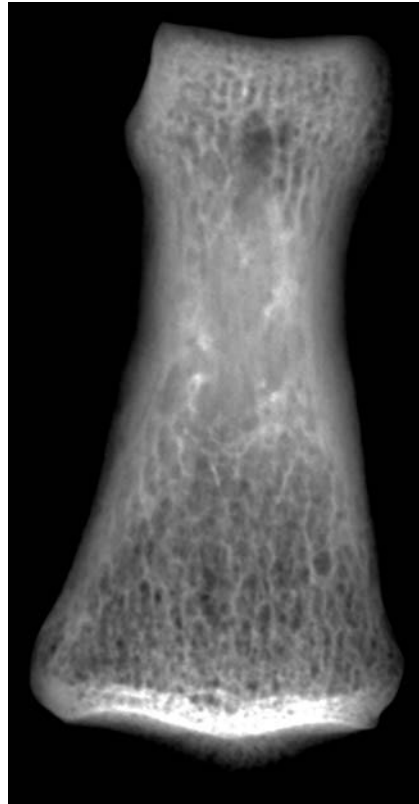
В – Вертикальная проекция

А

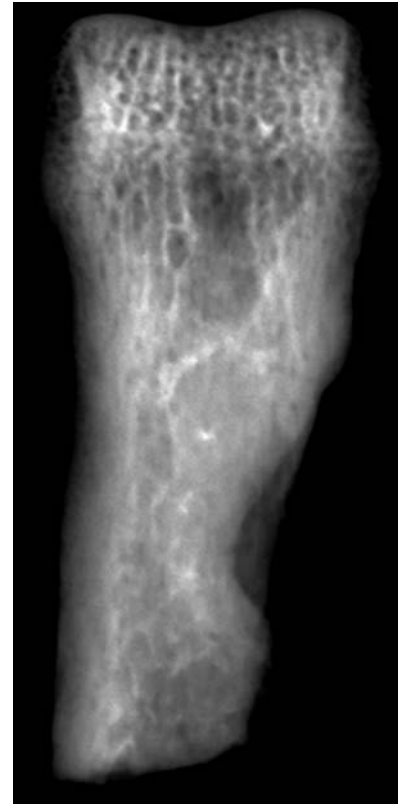
Б



Рис. 6. Виртуальный вертикальный срез через середину диафиза правой медиальной фаланги K14 с ярко выраженным медуллярным стенозом



А



Б

Рис. 7. Микрофокусные рентгенограммы фаланг кисти с Тельмановской стоянки (Костенки 8). А – № TII 173. Б – № TII 175

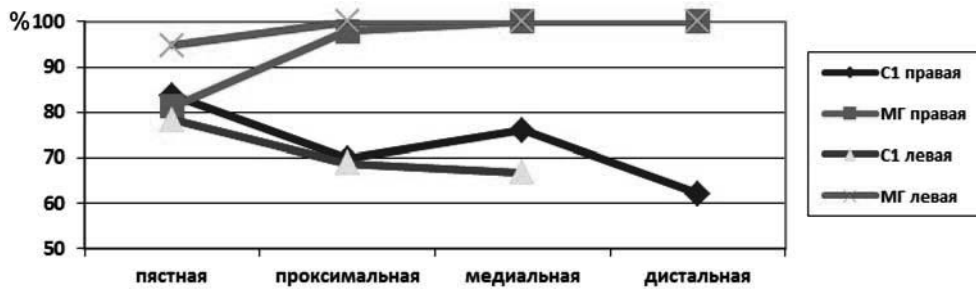


Рис. 8. Разнонаправленные градиенты кортикализации в пределах третьего луча правой кисти (пястные, проксимальные, медиальные фаланги) у верхнепалеолитических сапиенсов Сунгирь 1 и Костенки 14, Ось X – %CA

Обсуждение

Рассмотрение внешних размерных характеристик мелких трубчатых костей кисти показывает, что человек из Костенок 14 (Маркина Гора) занимает срединное равноудаленное положение в поле изменчивости более поздних европейских кроманьонцев из Центральной и Южной Европы. Результат вполне согласуется с выводами генетического исследования, показавшего принадлежность K14 к метапопуляции, предковой для верхнепалеолитических европейцев [Sequin-Orlando et al., 2014].

Здесь стоит подчеркнуть, что также с данными генетиков хорошо согласуется результаты канонического анализа краниометрических признаков [Моисеев, Хартанович, 2015, с. 433]. Данные по 14 признакам 37 серий (мезолит – ранний железный век) с территории Северной Евразии, 4 современных серий из Юго-Восточной Азии и Новой Гвинеи, а также индивидуума из Костенок 14 (K14) сопоставлялись с использованием матрицы усредненных корреляций. K14 однозначно характеризуется европейским комплексом признаков и при этом не проявляет сколь либо заметной «тропической тенденции». Единственным «экваториальным» признаком K14 можно считать только выраженный альвеолярный прогнатизм индивидуума, тогда как все остальные предположительно «южные» признаки при применении современных приемов анализа не подтверждают такого вектора связей.

Человек из Костенок 14 (Маркина Гора), несомненно, воплощает комплекс черт, закрепившихся за европейцами, начиная с палеолита, но это пока не проливает свет на вопросы его собственного происхождения. К примеру, по размерам и форме костей кисти он далек от повлиявших на него генетически неандертальцев и еще дальше от «протокроманьонцев» из Кафзех.

«Анатомический современный» человек из Тяньянь (Китай), живший около 40 тыс. лет назад и, следовательно, приближенный по хронологии мужчине из Костенок 14 (K14), особого морфологического сходства в строении кисти с ним не обнаруживает. Но, пожалуй, главным анатомическим «антиподом» человека из Костенок 14 оказывается самый близкий ему и хронологически, и территориально человек из Сунгиря (С1). Находки K14 и С1 резко отличаются по величинам пальцевого индекса, по общим размерам (и кисти, и тела), но, главное, как показывает наше исследование, они отличаются по внутреннему строению трубчатых костей. Если утолщение стенок фаланг и метакарпалий у сунгирца носит локальный харак-

тер и связано с рабочей гипертрофией костной ткани, то рентгенологическая картина, выявленная у K14, свидетельствует о генерализованном состоянии скелетной системы. И если раньше, подчеркивая миниатюрность этого человека, исследователи подразумевали subtilitas и низкую массу тела, то сегодня мы можем аргументировано говорить, что у него был исключительно тяжелый скелет.

Медуллярный стеноз, распознаваемый благодаря применению радиологических методов, крайне редкое состояние. В палеонтологической летописи он упоминался в отношении только одной ископаемой формы – Homo erectus [Kennedy, 1985]. В этой работе обсуждался вопрос, почему кортикальный слой бедренной кости у питекантропа повышен до статистически значимых значений. «Дополнительное» костное вещество откладывалось не только со стороны периоста, но на поверхности эндооста, приводя к смыканию костномозгового пространства. В этой связи обсуждались две основные гипотезы. Во-первых, на массивность трубчатых костей может влиять пониженная секреция тиреоидного гормона щитовидной железы, т.н. гипотиреозидизм. Во-вторых, внутренняя массивность трубчатых костей испытывает сильное воздействие биомеханического фактора. Благодаря наблюдениям за эпохальной динамикой внутренней массивности крупных трубчатых костей вторая гипотеза стала очень популярной [Ruff et al., 1993].

Однако повторим, полный медуллярный стеноз, встреченный в мелких трубчатых костях индивидуума из Костенки 14, остается экстраординарным явлением. Среди ископаемых находок мы можем пока привести только одну аналогию, связанную с внутренним строением изолированной ногтевой фаланги кисти, обнаруженной в 12 слое Денисовой пещеры и принадлежавшей неандертальцу, который жил на Алтае 60–50 тыс. лет назад [Медникова, 2013; Mednikova, 2013]. Радиографическим методом выявлена чрезвычайная массивность стенок диафиза этой фаланги, аномальное уплотнение костной ткани (склеротизация) в дистальной части наряду с формированием массивных трабекул. Но даже для этой находки показатель кортикализации %CA определен как 92,85, т.е. здесь не наблюдается стопроцентный стеноз, как у кроманьонца из Костенок 14.

В современных популяциях некоторым заболеваниям сопутствуют «зубовидные» эпифизы, в которых наряду с остеосклерозом распознаются разные уровни формирования трабекул. Дифференциальная диагностика включает гипотиреозидизм, остеопетроз, семейную артропатию пальцев

(аваскулярный некроз или синдром Тиманна и др.) [Castriota-Scanderberg, Dallapiccola, 2005, p. 428].

В случае с человеком из Костенок 14 (Маркина Гора) благодаря хорошей сохранности останков ясно, что мы имеем дело с генерализованным состоянием скелетной системы, выходящей за рамки нормального развития опорно-двигательного аппарата, типичного для *Homo sapiens*. Сегодня классификация врожденных остеосклерозов базируется на генетических данных, важным дополнением которых служат радиологические наблюдения [Vanhoenacker et al., 2000]. Состояние, диагностированное для K14, соответствует группе заболеваний, проявляющихся в повышенной костной плотности с диафизарным включением. Манифестации одного из таких врожденных синдромов группы связаны с низкорослостью и даже карликовостью.

На фоне ранних европейских кроманьонцев мужчина из Костенок 14 (Маркина Гора) выделяется необычной низкорослостью (159–160 см по формуле Троттер-Глезер для негроидов (этот вариант применим для индивидуумов с определенными пропорциями – «дистальным типом роста» [Цит. по: Алексеев, 1966, с. 232]). Для сравнения длина тела сунгирца варьирует по разным определениям от 175,3 до 184,3 см [Trinkaus et al, 2014, p. 178].

Синдром Кенни-Кэффи (тип 1) клинически проявляется в отставании роста, краниофациальных аномалиях, маленьких кистях и стопах, гипокальцемии, гипопаратиреоидизме. Радиологическим методом фиксируется кортикальное утолщение трубчатых костей с медуллярными стенозами и отсутствие диплоэ в своде черепа. Независимо открывшие эту патологию Дж. Кэффи [Caffey, 1967], а также Ф.М. Кенни и Л. Линарелли [Kenni, Linarelli, 1966] предполагали аутосомно-доминантный характер наследования болезни.

Позднее похожий клинически синдром был описан у бедуинов, живущих в Кувейте. Также исследовано несколько родственных семей в Саудовской Аравии со сходными признаками болезни. Но для этого варианта определен аутосомно-рецессивный тип наследования. Болезнь получила название синдрома Санджад-Сакати (Sanjad-Sakati, синонимы «врожденный гипопаратиреоидизм» или OMIM 241410). Картирован хромосомный locus, ответственный за это заболевание 1q42-43 [Kelly et al., 2000, p. 63–64].

Ограниченный круг брачных связей, инбредность у детей – более чем распространенные явления в эпохи среднего и верхнего палеолита. В частности, на скелете K14 можно видеть ряд эпигенетических признаков, указывающих на это

(межмышечковые отверстия, третий вертел). Поэтому весьма вероятно, что он был наделен одной из мутаций, связанных с врожденным гипопаратиреоидизмом. Как эта патология могла влиять на жизнь палеолитического охотника?

Рассмотрим примеры из современной клиники. «При обследовании 24-летнего низкорослого мужчины с симптомами парестезии выявлены гипокальцемия, пониженный уровень паратгормона, медуллярный стеноз длинных костей, множественные офтальмологические нарушения... При рождении весил 6 фунтов, 11 унций. Его передний родничок закрылся в 2,5 года. Достиг пубертата в 13 лет без каких-либо задержек и нарушений» [Larsen et al., 1985, p. 1025]. При синдроме Кенни-Кэффи медуллярный стеноз затрагивает кости верхних или нижних конечностей. Отмечается ограничение продукции красных кровяных клеток, у 5 из 14 пациентов встречена анемия. Пропорциональный дворфизм встречен в 18 из 20 случаев (вариации длины тела 121–152,5 см). У одного взрослого мужчины рост достиг 155,4 см. Пять обследованных женщин с синдромом Кенни-Кэффи демонстрировали нормальную фертильность. Двадцать беременностей закончились следующим образом: девять здоровых детей, шесть – обладатели синдрома (пять мальчиков, одна девочка), три с сопутствующими симптомами (один мальчик, две девочки: микроцефалический мальчик с гиперметропией и задержкой роста, но без медуллярного стеноза; одна очень миниатюрная девочка с «миопией», умерла в 6 лет от пневмонии, другая со значительным отставанием роста, очень сильным кариесом в три года, но без медуллярного стеноза, глазных аномалий или гипокальцемии); еще две беременности закончились спонтанным абортom и рождением анацефала. [там же, с. 1028]. Как видно, синдром Кенни-Кэффи создает серьезные риски для здоровья потомства. Есть косвенные данные об ограничении мужской фертильности. Среди пациентов мужского пола только трое достигли возраста половой зрелости. Один из них скончался в 19 лет, не оставив потомства. Другой, его ровесник, не был женат и отличался низким IQ. Еще два пациента с нормальным IQ (24 года и 40 лет) не были женаты и не имели детей. В то же время, как отмечалось выше, женщины, страдающие этим синдромом, не имели ограничений в фертильности [там же, с. 1031].

Возможно, главным препятствием для охотника палеолитической эпохи, страдавшего наследственным гипотиреоидозом (помимо более в спине, частых судорог и онемений) могли стать офтальмологические проблемы. 14 из 20 современных пациентов страдают гиперопией – фор-

мой дальнорзости, при которой не получается сфокусировать взгляд на близких объектах, так как хрусталик у них имеет форму, при которой точка пересечения поступающих лучей света позади, а не на сетчатке. Такая дальнорзость могла быть полезна при дистанционном выслеживании добычи, но одновременно ведет к риску травматизма.

Несмотря на присутствие генетического нарушения, вероятно, ограничивавшего мужскую фертильность и создававшего множество неудобств в повседневной жизни, представители метапопуляции, родственной K14, оказались очень успешны с эволюционной точки зрения. Возможно, загадка этого успеха кроется в человеческой системе социальных связей, поддержки и заботы, способствовавшей «аккомодации отличий» и выживанию сородичей с ограниченными возможностями. В частности, об этом говорит «биоархеологическая» история ахондропластического карлика Ромито 2, неприспособленного к жизни позднепалеолитического охотника, но дожившего до юношеского возраста [Tilley, 2014].

Заключение

С использованием современных радиологических методик были обследованы трубчатые кости кисти людей эпохи верхнего палеолита со стоянок Костенки 14 и 8. Предшествующее изучение показало принадлежность скелета мужчины K14 к предковой для многих современных людей и для верхнепалеолитических сапиенсов метапопуляции. Его ДНК содержит более протяженные участки неандертальской ДНК, унаследованные после гибридизации примерно 54 тыс. лет назад.

Кисть человека (K14) из Костенок 14 очень хорошей сохранности. Макроморфологическое исследование кисти K14 подтвердило предшествующие впечатления о миниатюрности этого мужчины, не типичной для данной эпохи. Элементы кисти K14 имеют типично «анатомически современное» строение, находясь в центре поля изменчивости более поздних европейских кроманьонцев. Этот результат согласуется с данными генетической экспертизы о принадлежности индивидуума Костенки 14 предковой для европейцев метапопуляции.

На стоянке Костенки 8 найдены 2 фаланги. Медиальные фаланги третьего и четвертого лучей со стоянки Костенки 8 характеризуются более крупными размерами, что отражает индивидуальную или эпохальную изменчивость.

При микрофокусной рентгенографии и микро-томографии были выявлены атипичные особен-

ности внутреннего строения периферического скелета K14, проявляющиеся в множественных медуллярных стенозах дистальных и медиальных фаланг. В рамках дифференциальной диагностики наиболее вероятным представляется наследственный гипотиреоз, наподобие синдрома Кенни-Кэффи. На фалангах со стоянки Костенки 8 стеноз не выявлен, хотя их внутренняя массивность относительно высока. Крайняя степень кортикализации фаланг кисти у K14 пока находит единственную аналогию, причем у представителя другого таксона – алтайского неандертальца из Денисовой пещеры.

Детальное радиологическое исследование других элементов скелета Костенки 14 поможет уточнить причину выявленной нами системной аномалии.

Благодарности

Авторы приносят глубокую благодарность заведующему кафедрой электронных приборов и устройств Санкт-Петербургского Электротехнического университета (ЛЭТИ), профессору, доктору технических наук Н.Н. Потрахову и ассистенту, кандидату технических наук В.Б. Бессонову за помощь в рентгенографировании образцов.

Исследование выполнено в рамках проекта РФФИ №15-06-02993.

Библиография

- Алексеев В.П.* Остеометрия. Методика антропологических исследований. М.: Наука, 1966. 251 с.
- Алексеев В.П.* Палеоантропология земного шара и формирование человеческих рас. Палеолит. М.: Наука, 1978. 283 с.
- Алексеева Т.И.* Прижизненная оценка степени минерализации костной ткани рентгенофотометрическим путем в связи с весом отдельных костей и их структурными особенностями // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии, 1965. Т. XVIII. С. 5
- Астанин Л.П.* Пропорции кисти приматов (эколого-морфологическое исследование) // Вопросы антропологии, 1962. Вып. 10. С. 3–15.
- Бонч-Осмоловский Г.А.* Кисть ископаемого человека из грота Киик-Коба // Палеолит Крыма. Вып. II / гл. ред. М.Ф. Мирчинк. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1941. 170 с.
- Дебец Г.Ф.* Палеоантропологические находки в Костенках // Советская этнография, 1955. № 1.
- Добровольская М.В., Медникова М.Б., Бужилова А.П., Тиунов А.В., Селезнева В.И., Моисеев В.Г., Хартанович В.И.* Биоархеологические исследования фрагментар-

- ных палеоантропологических материалов из верхнепалеолитического жилища на стоянке Костенки 8 // КСИА, 2012. Вып. 227. С. 103–111.
- Герасимова М.М.* Осевой скелет, плечевой пояс и стопа человека из верхнепалеолитического погребения Костенки 14 (Маркина Гора) на Среднем Дону // Вестник антропологии, 2006. Вып. 13. С. 24–30.
- Герасимова М.М.* Еще раз о палеоантропологических находках в Костенках // Этнографическое обозрение, 2010. № 2. С. 26–40.
- Медникова М.Б.* Морфологические особенности скелета кисти у некоторых популяций Алтае-Саянского нагорья // Палеоантропология и археология Западной и Южной Сибири / отв. ред. В.П. Алексеев. Новосибирск: Наука, 1988. С. 105–125.
- Медникова М.Б.* Кисть сунгирца (новые данные о строении трубчатых костей) // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2012. № 4. С. 4–17.
- Медникова М.Б.* Концевая фаланга кисти Homo из слоя 12 Денисовой пещеры: опыт идентификации // Археология, этнография и антропология Евразии, 2013. № 2(54). С. 146–156.
- Медникова М.Б., Добровольская М.В., Бужилова А.П., Хартанович В.И., Селезнева В.И., Моисеев В.Г., Потрахов Н.Н.* Еще раз к вопросу о ранних трепанациях головы в каменном веке: находка на Тельмановской стоянке и ее возможная интерпретация // КСИА, 2012. № 227. С. 112–123.
- Моисеев В.Г., Хартанович В.И.* Человек из верхнепалеолитической стоянки Костенки XIV: результаты генетических и морфологических исследований // Радловский сборник: Научные исследования и музейные проекты МАЭ РАН в 2014 г. / отв. ред. Ю.К. Чистов. СПб.: МАЭ, 2015. С. 429–435.
- Павловский О.М.* Методика оссеографического исследования кисти // Методика морфофизиологических исследований в антропологии / отв. ред. Т.И. Алексеева. М.: МГУ, 1981. С. 44–62.
- Павловский О.М.* Биологический возраст взрослого населения в антропологическом аспекте (возрастной остеоморфный статус кисти в современных сельских популяциях). Автореферат дисс. ... д-ра биол. наук. М.: МГУ, 1983. 47 с.
- Рогачев А.Н.* Погребение древнекаменного века на стоянке Костенки XIV (Маркина Гора) // Советская этнография, 1955. № 1. С. 29–39.
- Хрисанфова Е.Н.* Посткраниальный скелет мужчины Сунгирь 1. Бедренная кость Сунгирь 4 // Сунгирь. Антропологическое исследование. М.: Наука, 1984.
- Хрисанфова Е.Н.* Посткраниальный скелет взрослого мужчины Сунгирь 1 // Homo sungirensis. Верхнепалеолитический человек: экологические и эволюционные аспекты исследования / Отв. ред. Т.И. Алексеева, Н.О. Бадер. М.: Научный Мир, 2000. С. 180–192.
- Barett Ch.K., Case D.T.* Use of 2D:4D digit ratios to determine sex // J. Forensic Sci., 2014. Vol. 59 (5). P. 1315–1320.
- Caffey M.D.* Congenital stenosis of medullary spaces in tubular bones and calvaria in two proportionate dwarfs – mother and son; coupled with transitory hypocalcemic tetany // Am. J. Roentgenology, Radium Therapy and Nuclear Medicine, 1967. Vol. 100 (1). P. 1–11.
- Castriota-Scanderberg A., Dallapiccola B.* Abnormal skeletal phenotypes: from simple signs to complex diagnoses. Berlin; Heidelberg: Springer, 2005. 935 p.
- Christensen A.M.* Techniques for siding manual phalanges // Forensic Science International., Vol. 193. P. 84–87.
- Churchill S.E.* Hand morphology, manipulation, and tool use in Neanderthals and early modern humans of the Near East // Proceedings of National Academy of Sciences (PNAS), 2001. Vol. 98. N 6. P. 2953–2955.
- Douka K., Higham T., Sinityn A.* The influence of pretreatment chemistry on the radiocarbon dating of Campanian Ignimbrite-aged charcoal from Kostenki 14 (Russia) // Quaternary Research., 2010. Vol. 73. P. 583–587.
- Kelly T.E., Blanton S., Saif R., Sanjad S.A., Sakati N.A.* Confirmation of the assignment of the Sanjad-Sakati (congenital hypoparathyroidism) syndrome (OMIM 241410) locus to chromosome 1q42-43 // J. Medical Genetics, 2000. Vol. 37. P. 63–64.
- Kennedy G.E.* Bone thickness in Homo erectus // J. Human Evolution, 1985. Vol. 14. P. 699–708.
- Kenni F.M., Linarelli L.* Dwarfism and cortical thickening of tubular bones: transient hypocalcemia in a mother and son // Am. J. Dis. Child, 1966. Vol. 111. P. 201–207.
- Larsen J.L., Kivlin J., Odell W.D.* Unusual cause of short stature // Am. J. Medicine, 1985. Vol. 78. P. 1025–1032.
- Marzke M.* Tool making, hand morphology and fossil hominins // Philosophical Transactions of the Royal Society B., 2014. Vol. 368. 20120414 – <http://dx.doi.org/10/1098/rstb.2012.0414>.
- Matches E.V., Burbridge B., Sher B., Mohamed A. Juurlink B.H.* Human osteology and paleoradiology. Boca Raton: CRC Press. 2005. 233 p.
- McCown T.D., Keith A.* The Stone Age of the Mount Carmel. The fossil human remains from the Levallois-Mousterian. Vol. II. Oxford: at the Clarendon Press, 1939. P. 60–61, 195.
- Mednikova M.* Distal phalanx of the hand of Homo from Denisova Cave stratum 12: a tentative description // Archaeology, Ethnology & Anthropology of Eurasia, 2013. Vol. 2. P. 146–156.
- Niewoehner W.A., Bergstrom A., Eichele D., Zuroff M., Clark J.T.* Manual dexterity in Neanderthals // Nature, 2003. Vol. 422. P. 395.
- Ruff Ch.B., Trinkaus E., Walker A., Larsen C.S.* Postcranial robusticity in Homo. I. Temporal Trends and Mechanical Interpretation // Am. J. Physical Anthropol., 1993. Vol. 91. P. 21–53.
- Schaefer M., Black S., Scheuer L.* Juvenile osteology. A laboratory and field manual. Amsterdam: Elsevier, 2009. 369 p.
- Seguin-Orlando A., Korneliusson T.S., Sikora M., Malaspina A., Manica A., Moltke I., Albrechtsen A., Ko A., Margaryan A., Moiseyev V., Goebel T., Westaway M., Lambert D., Khartanovich V., Wall J.D., Nigst P.N., Foley R.A., Lahr M.M., Nielsen R., Orlando L., Willerslev E.* Genomic structure in Europeans dating back at least 36,200 years // Science20XIV, DOI:10.1126/science.aaa01XIV. <http://www.sciencemag.org/content/early/20XIV/11/05/science.aaa01XIV>.
- Tilley L.* Accommodating difference in the prehistoric past: Revisiting the case of Romito 2 from a bioarchaeology of care perspective // International Journal of Paleopathology, 2015. Vol. 8. P. 64–74.

Trinkaus E., Buzhilova A.P., Mednikova M.B., Dobrovol'skaya M.V. The People of Sunghir. Burials, Bodies, and Behavior in the Earlier Upper Paleolithic. Oxford University Press, 2014. 420 p.

Vanhoenacker F.M., Beuckeleer L.H., Van Hul W., Balemans W., Tan G.J., Hill S.C., De Schepper A.M. Sclerosing bone dysplasias: genetic and radiological features // European Radiology, 2000. Vol. 10. P. 1423–1433.

Контактная информация:

Медникова Мария Борисовна: e-mail: medma_pa@mail.ru;

Моисеев Вячеслав Григорьевич: e-mail: vmoiseyev@mail.ru;

Хартанович Валерий Иванович: e-mail: vkhartan@kunstkamera.ru.

STRUCTURE OF MANUAL TUBULAR BONES OF INHABITANTS OF THE UPPER PALAEOOLITHIC SITES KOSTENKI 14 AND 8 (EVOLUTIONARY AND BIOARCHAEOLOGICAL ASPECTS)

M.B. Mednikova¹, V.G. Moiseyev², V.I. Khartanovich²

¹*Institute of archaeology, RAS, Moscow*

²*Peter the Great Museum of Anthropology and Ethnography (Kunstkamera) RAS, Saint Petersburg*

In a pilot study tubular bones of hands of representatives of the Upper Palaeolithic Age from sites Kostenki 14 (or Markina Gora) and Kostenki 8 (or Telmanovskaya site) have been described. Traditional metric methods have been used. The inner structure has been tested by microfocus X-ray and by the microCT. The presence of indicators of physiological stress (Harris lines) has been recorded. Cross-sectional geometry of tubular bones has been considered. Right and left hands of Kostenki 14 (male, young adult) demonstrate the good condition. The finds from Kostenki 8 are presented by two phalanges, one of them is partly destroyed. We have identified them as the middle phalanges of the right 4th ray and, probably, of the 3rd ray.

Earlier genetic study has discovered K14 origin from a meta-population, ancestral for many modern peoples as well for the Upper Palaeolithic humans. His DNA contains longer tracts of Neanderthal DNA than present Europeans. The calculated approximate hybridization time is around 54 thousands BP.

The macromorphological examination of K14 hand indicates the external gracility, uncommon for this age. The middle phalanges from the Kostenki 8 site are larger and reflect individual or long-term variability. Manual elements K14 externally show the typically “anatomically modern” built. K14 is at the centre of variability of later European CroMagnons, supporting data of genetic expertise.

By microfocus X-ray and by the microtomography atypical patterns of the inner structure have been discovered. They are presented in multiple diaphyseal medullary stenosis of all distal, middle and left proximal phalanges. Differential diagnostics includes the hereditary disorder as the most possible cause, like Caffey-Kenny syndrome. Low stature of K14 supports this hypothesis. Phalanges from Kostenki 8 demonstrate the absence of stenosis, although they have thick walls. Extreme inner robusticity of phalanges K14 has the only analogy, but in the representative of another taxonomical group – in Altai Neanderthal from Denisova Cave [Mednikova, 2012], who lived 50-60 ka. Future radiological examination of other skeletal parts of K14 will detect the cause of this systemic bone condition.

Keywords: *Upper Palaeolithic, hand morphology, Markina Gora (Kostenki 14), Telmanovskaya site (Kostenki 8), microfocus X-ray, microtomography, cross-sectional geometry, inner robusticity of tubular bones, physiological and biomechanical stress, palaeopathology*

ФАКТОРЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПОРОТИЧЕСКОГО ГИПЕРОСТОЗА В СРЕДНЕВЕКОВЫХ ГРУППАХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Д.И. Ражев

Институт проблем освоения Севера СО РАН, Тюмень

*Материалом для исследования послужил 181 череп взрослых людей из могильников севера Западной Сибири VIII–XVI вв. Регистрировались проявления поротического гиперостоза на своде черепа и *cribra orbitalia*. Для более адекватного отражения анемии был предложен интегрированный показатель поротического гиперостоза, учитывающий оба признака. Его распространенность в изучаемой совокупности указывает на то, что у большей части средневекового населения была хроническая слабо или средне выраженная анемия, представленная в равной степени у обоих полов. В ходе исследования было выделено два комплексных фактора, определяющих развитие анемии: пищевой и санитарный. Ввиду преимущественного питания рыбой исследуемого населения пищевой фактор оказался неприемлем для объяснения хронического малокровия. Наибольшая роль принадлежала санитарному фактору. Предполагается, что его ведущим компонентом была гельминтозная инвазия описторхами и широким лентецом. Различия в проявлении признаков анемии в близрасположенных барсовской и сайгатинской тафогруппах рассматривается как результат дифференциации социальных слоев средневекового общества. Фиксируемое на палеоантропологическом материале хронологическое увеличение поротических проявлений, интерпретируется как усиление иммунного стресса у населения позднего средневековья. Это могло происходить в результате ухудшений условий жизни вследствие повышения локальной плотности населения, привнесения инфекций при увеличении внешних контактов, возможного увеличения гельминтной зараженности рыбы.*

Ключевые слова: палеоантропология, палеопатология, население средневековья, анемия, гельминты, социальная дифференциация, гендерные различия, хронологические изменения

Биоантропологические исследования патологических проявлений на палеоантропологическом материале являются весьма актуальным направлением в современной палеоантропологии и биоархеологии. Они представляют интерес, по меньшей мере, в двух аспектах. В палеоантропологическом и историческом плане появляется возможность получить информацию о заболеваниях и их распространении среди населения прошлых эпох. Другой аспект отражает медицинский интерес. С этой стороны становится возможным количественно проанализировать выраженность патологических форм от минимального проявления до состояния болезни на достаточно обширной выборке.

Поротический гиперостоз – это морфологическое явление, представляющее собой изменение структуры костей, при котором происходит увеличение полостей, вмещающих красный костный мозг, и активная пролиферация наружных плас-

тин компактного вещества. Это состояние в большей или меньшей степени может затрагивать любые кости, содержащие губчатую ткань. На черепе при описании палеоантропологического материала поротический гиперостоз обычно фиксируется на костях мозговой крышки и на глазничных поверхностях лобной кости (своде глазницы). На элементах кальвариума поротический гиперостоз выражается утолщением диплоэ, истончением поверхностных пластинок и их симметричным порозом. На своде глазницы его проявление получило особое название - *cribra orbitalia* (решетчатость глазниц). Оно характеризуется образованием большей частью симметричных пористых полей в латеральных областях глазничных поверхностей лобных костей [Stuart-Macadam, 1987, 1989; Larsen, 1997; Goodman, Martin, 2002]. Возникновение специального термина *cribra orbitalia* обусловлено первоначальным предположением, что поротические проявления в двух местах черепа

могут иметь разную этиологию. Позже был проведен ряд убедительных исследований, подтверждающих образование этих поражений в результате одного патологического процесса [Walker, 1985; Stuart-Macadam, 1989, 1998].

Поротический гиперостоз возникает в ходе компенсаторной реакции организма на уменьшение в крови количества гемоглобина – малокровие. В этом случае происходит гипертрофия красного костного мозга, призванная обеспечить увеличение производства красных кровяных клеток. Наибольшая костная выраженность реакции на анемию наблюдается в детском и подростковом возрастах. Во взрослом периоде в основном происходит ее репарация [Бужилова, 2001; Angel, 1966; Stuart-Macadam, 1985].

Малокровие может быть обусловлено генетическими причинами или возникать в течение жизни. Генетически обусловленные понижения гемоглобина в крови, такие как талласемии и серповидноклеточная анемия, обычно приводят к значительно выраженным морфологическим изменениям, затрагивающим и посткраниальные элементы [Angel, 1967, 1978; Zaino, 1967; Mensforth et al., 1978; Palkovich, 1980; Hershkovits et al., 1997; Larsen, 1997].

Этиологии прижизненного малокровия многообразны. В качестве основных причин, приводящих к заболеванию большого количества людей, рассматриваются несколько патогенных механизмов. На основании одновременного присутствия в клинических случаях железодефицитных состояний и гипертрофии костей свода черепа, а также схожести в распространении обоих феноменов, уже с 1950-х годов железодефицитная анемия была выдвинута в качестве основной причины поротического гиперостоза [Walker et al., 2009]. В настоящее время этот фактор, потеряв первостепенность, по-прежнему рассматривается как один из основных [Stuart-Macadam, 1991; Larsen, 1997; Goodman, Martin, 2002; Lewis, 2007]. Железодефицитная анемия возникает в результате недостаточности железа в потребляемых продуктах [Идельсон, 1981; Nathan, Haas, 1966; Stuart-Macadam, 1991; Goodman, Martin, 2002] или в результате хронической малоинтенсивной кровопотери, вызванной гельминтами (например, широко распространенными в теплом климате нематодами *Ancylostoma duodenale* и *Necator americanus*) [Stuart-Macadam, 1989; Reinhard, 1992; Larsen, 1997; Blom et al., 2005]. Детально анализируя сопряженность механизма гиперостоза костей черепа и продуцирования малозффективных мегалобластных эритроцитов, П.Л. Уолкер с коллегами [Walker et al., 2009] рассматривает мегалобластную анемию в качестве одного из основных факторов распространения поротического гиперостоза.

Мегалобластная анемия возникает как результат нарушения производства красных кровяных клеток (эритропоэза) при недостаточности витаминов В₁₂ и В₉. Подобная нехватка может образоваться при минимальном поступлении этих веществ в организм с пищей [Идельсон, 2005а, б; Goodman, Salt, 1990] и в случае чрезмерного потребления их паразитами (например, цестодами *Dyphyllobothrium latum*, *Taenia* sp.) [Vuylsteke et al., 2004]. Кроме этого, во многих публикациях показано, что количество поротических проявлений возрастает с увеличением плотности населения, влекущей за собой деградацию санитарно-гигиенических условий, повышение инфекционных заболеваний, снижение качества воды и т.п. [Fornaciari et al., 1981; Stuart-Macadam, 1987; Hirata, 1990; Molleson, Cox, 1993]. Все это приводит к ухудшению условий жизни и повышению иммунного стресса населения [Бужилова, 2005; Lambert, Walker, 1991; Larsen et al., 1992; Webb, 1995]. Основной причиной развития поротических патологий в этих случаях может быть анемия хронических заболеваний [Sullivan, 2005]. Анемия хронических заболеваний (анемия воспалений) по распространенности занимает второе место в мире после железодефицитной. В ее основе лежит иммуноопосредованный механизм подавления эритропоэза, приводящий к угнетению жизнедеятельности бактерий и паразитов [Cash, Slars, 1989; Weiss, Goodnough, 2005]. Описанные факторы, провоцирующие анемию разных типов, не являются антагонистическими и могут проявляться в разных комбинациях у одного индивидуума. Костные проявления анемии, развившиеся в течение жизни, в основном, имеют среднюю и слабую морфологическую выраженность [Mensforth et al., 1978; Palkovich, 1980; Stuart-Macadam, 1989; Hershkovits et al., 1997].

Получение знаний о распространении анемии среди средневекового населения таежной зоны Западной Сибири и определение факторов ее происхождения явилось целью данной работы.

Материал

Материалом для исследования послужила совокупность из 181 черепа взрослых людей, разной степени сохранности, из могильников залесенной зоны Западной Сибири: Зеленый Яр (6 черепов), Барсовские 1 и 4 (34 черепа), Нех-Урий (7 черепов), Сайгатинские 1-4, 6 (118 черепов), Усть-Балык (16 черепов). Все памятники относятся к разным этапам обь-иртышской культурно-исторической общности и датируются VIII-XVI веками.

Имеющаяся в нашем распоряжении совокупность средневековых черепов при анализе была разделена на несколько пересекающихся выборок: гендерные, хронологические, локально-географические. Для хронологического анализа краниологический материал был организован в две выборки. Первая выборка объединяет погребения, относящиеся к раннему периоду средневековой обь-иртышской культурно-исторической общности. Применительно к рассматриваемым данным его составляют кучиминский и кинтусовский этапы, датируемые VIII – началом XII века. Вторая выборка объединяет черепа позднего периода, который соответствует сайгатинскому этапу, начинающемуся в конце XII века и заканчивающемуся в конце XVI века. Локально-географические объединения заключали в себя многочисленные материалы из близко расположенных могильников. Было выделено две локальные географические выборки: Сайгатинские 1-4, 6 могильники VIII–XVI вв., Барсовские 1 и 4 могильники VIII–XV вв. Данные по могильникам Зеленого Яра, Усть-Балыка и Нех-Урия из этого рассмотрения были исключены ввиду малочисленности и географической обособленности.

Методика

Фиксация поротических проявлений осуществлялась по методике, предложенной П. Стюарт-Макадам [Stuart-Macadam, 1985] в изложении Дж. Байкстры и Д. Убелакера [Standards for data ... 1994]: балл 0 – поры практически неразличимы; балл 1 – слабые проявления, поры до 0,5 мм или немного более, «апельсиновая кожура»; балл 2 – средние проявления, многочисленные крупные поры, иногда соединяющиеся между собой. Дальнейшая выраженность патологии, представленная значительными полями, покрытыми крупными, в большинстве соединенными порами (балл 3), на исследуемом материале встречена не была.

Наличие пор отмечалось в трех областях свода: брегматической, на теменных костях вдоль сагиттального шва, в области лямбды и в обеих глазницах. Ввиду фрагментарности материала и невозможности исследовать на всех черепках обозначенные области, было решено свести в один показатель данные по своду, а в другой по глазницам. Значения этих генерализованных показателей равнялись максимальному значению проявления гиперостоза в любом месте свода или глазницы соответственно. То есть при значении брегма – 2, сагиттальный шов – 1, лямбда – 0,

генерализованный показатель равен «2». Кроме этого был введен интегративный показатель поротического гиперостоза (ИПГ), отражающий наличие у индивидуума поротических проявлений и степень их выраженности. Он определялся как наибольший балл выраженности патологии на любой из двух анатомических позиций. В рассмотрение включались только черепа с наличием обеих позиций.

Макроскопическая морфология экзокраниальной пластинки при поротическом гиперостозе может быть сходной с костными изменениями, возникающими при других патологиях: цинге, рахите, воспалении надкостницы, холодовой реакции [Бужилова, 1998; Henschen, 1961; Ortner, 1992, 2003; Schultz, 1993; Schultz et al., 2001]. Дифференциальная диагностика последствий этих патологических процессов осуществима путем микрофотографирования и с применением лучевой диагностики. При использовании только макроморфологического обследования возможно некоторая гипердиагностика количества регистраций поротического гиперостоза, особенно на своде черепа. Мы вполне допускаем, что такое смещение в небольшом количестве могло произойти и в нашем исследовании.

Групповые показатели рассчитывались как процент черепов с поротическими проявлениями от общей выборки. Ввиду парной организации сравниваемых групп (мужчины – женщины; VIII–XII – XII–XVI вв. и т.п.) статистическая оценка различий проводилась методом χ^2 (четырёхпольная таблица) в программе «Statistica 6». Вычислялась вероятность принадлежности обеих выборок к одной генеральной совокупности или просто вероятность одинаковости. Так как в большей части сравнений вероятность одинаковости превышала принятые в биологических исследованиях 5% и 10% уровни, то о различиях можно говорить только на уровне тенденций.

Результаты

Анализ проявлений поротического гиперостоза был начат рассмотрением различий в анатомической локализации (табл. 1). Пороз на исследованных черепках в большем количестве случаев наблюдается на своде, чем в глазницах. Преобладание составляет 1,6–2,5 раза. Эти различия усиливаются в мужской выборке и в поздней хронологической совокупности. Исключением является локальная выборка Барсовых городков, в которой на фоне общей малочисленности поротических патологий анатомическое доминирование проявлений наблюдается в глазницах.

Таблица 1. Анатомические различия в проявлениях поротического гиперостоза на средневековых черепях Западной Сибири

Выборки	Cribra orbitalia		Свод черепа		ИПГ	
	N	%	N	%	N	%
Общая	143	27,3±3,7*	153	62,1±3,9	121	64,5±4,4
Мужчины	94	23,4±4,4	104	61,4±4,8	81	64,2±5,3
Женщины	49	34,7±6,8	49	57,1±7,1	40	65,0±7,5
VIII–XII вв.	71	25,4±5,2	77	53,2±5,7	60	51,2±6,5
XII–XVI вв.	95	32,6±4,8	104	81,7±3,8	80	85,0±4,0
Сайгатинские	32	15,6±6,4	31	9,7±5,3	29	20,1±7,4
Барсовские	72	29,2±5,4	76	71,1±5,2	61	77,0±5,4

Примечание. * – ошибка выборочной доли, выраженной в процентах [Лакин, 1990].

Таблица 2. Половые различия в проявления поротического гиперостоза на взрослых черепях

Выборки	Пол	Cribra orbitalia		Свод черепа		ИПГ	
		N	%	N	%	N	%
Общая	М	94	23,4±4,4	104	64,4±4,8	81	64,2±5,3
	Ж	49	34,7±6,8	49	57,1±7,1	40	65,0±7,5
VIII–XII вв.	М	50	24,0±6,0	57	54,4±6,6	43	51,2±7,6
	Ж	21	28,6±9,9	20	50,0±11,2	17	52,9±12,1
XII–XVI вв.	М	44	22,7±6,3	47	76,6±6,2	38	78,9±6,6
	Ж	28	39,2±9,2	29	62,1±9,0	23	73,9±9,2
Сайгатинские	М	61	26,2±5,6	69	85,5±4,2	52	84,6±5,0
	Ж	34	44,1±8,5	35	74,3±7,4	28	85,7±6,6
Барсовские	М	21	14,3±7,6	20	5,0±4,9	19	15,8±8,4
	Ж	11	18,2±11,6	11	18,2±11,6	10	30,0±14,5

Интегративный показатель поротического гиперостоза (ИПГ) численно близок к показателю свода и, как правило, несколько превосходит его. Для мужчин различия между интегрированным индикатором и показателем свода незначительны, так как в данном случае, контролирующая роль в ИПГ принадлежит фиксациям по кальвариуму. Для женщин эти различия увеличиваются, так как для них большую роль начинает играть проявления *cribra orbitalia*.

Половые различия в проявлении поротического гиперостоза рассматривались в средневековой выборке в целом, а также для хронологических и локальных выборок (табл. 2).

Согласно полученным данным признаки поротического гиперостоза в области глазниц у женщин проявляются в большей степени, чем у мужчин, у которых большую выраженность эта патология имеет на своде черепа. Однако различия во всех случаях имеют характер тенденций. Наибольшая дифференциация отмечается для общей выборки средневекового населения (для глазниц $p=0,15$, для свода $p>0,33$), и в статистически меньшей степени она заметна в хронологических выбор-

ках (глазницы, $p>0,33$; свод, p – от 0,18 до 0,73). В малочисленной барсовской выборке наблюдаются статистически не подтверждаемые отклонения от обозначенной закономерности: поротический гиперостоз в большей степени проявляется у женщин на обеих анатомических позициях. Примечательно, что значения интегрированного показателя одинаковы в мужской и женской выборках. И эта закономерность подтверждается для всех вариантов выборок, даже для барсовской локальной выборки ($p=0,37$).

Хронологические сравнения проводились по общей средневековой выборке и отдельно по мужской и женской частям (табл. 3).

Локальные выборки во временном аспекте не анализировались ввиду малочисленности материала. Хронологические сравнения выявили, что у представителей поздней группы (XII–XVI вв.) наблюдается повышение проявлений поротического гиперостоза по сравнению с людьми ранней группы (VIII–XII вв.). Максимальные различия с высокой степенью достоверности ($p=0,4–17\%$) выражены для интегрального показателя. В несколь-

Таблица 3. Хронологические различия в проявлениях поротического гиперостоза на средневековых черепах Западной Сибири

Выборки	Хронологические этапы	Cribra orbitalia		Свод черепа		ИПГ	
		N	%	N	%	N	%
Общая	VIII–XII вв.	71	25,4±5,2	77	53,2±5,7	60	51,2±6,5
	XII–XVI вв.	72	29,2±5,4	76	71,1±5,2	61	77,0±5,4
Мужчины	VIII–XII вв.	50	24,0±6,0	57	54,4±6,6	43	51,2±7,6
	XII–XVI вв.	44	22,7±6,3	47	76,6±6,2	38	78,9±6,6
Женщины	VIII–XII вв.	21	28,6±9,9	20	50,0±11,2	17	52,9±12,1
	XII–XVI вв.	28	39,2±9,2	29	62,1±9,0	23	73,9±9,2

Таблица 4. Локальные различия в проявлениях поротического гиперостоза на черепах таежной зоны Западной Сибири

Выборки	Могильники	Cribra orbitalia		Свод черепа		ИПГ	
		N	%	N	%	N	%
Общее	Сайгатинские	95	32,6±4,8	104	81,7±3,8	80	85,0±4,0
	Барсовские	32	15,6±6,4	31	9,7±5,3	29	20,1±7,4
Мужчины	Сайгатинские	61	26,2±5,6	69	85,5±4,2	52	84,6±5,0
	Барсовские	21	14,3±7,6	20	5,0±4,9	19	15,8±8,4
Женщины	Сайгатинские	34	44,1±8,5	35	74,3±7,4	28	85,7±6,6
	Барсовские	11	18,2±11,6	11	18,2±11,6	10	30,0±14,5

ко меньшей степени, но все равно статистически значимые ($p=2-40\%$), они наблюдаются для свода черепа. И в виде слабой тенденции ($p=44-88\%$) различия проявляются для глазниц. Примерно в равной степени повышение поротических проявлений затрагивает и мужчин, и женщин.

Для исследования локальных совокупностей достаточное количество материала оказалось только в выборках из сайгатинских и барсовских могильников. Сравнение проводилось в целом по выборкам и отдельно по полу, для хронологического анализа локальных выборок данных недостаточно (табл. 4).

При сопоставлении локальных объединений обнаружилось значительное различие. Так в сайгатинской выборке поротические проявления в несколько раз превышают в барсовских могильниках. По разным показателям в половых объединениях превышение составляет от 1,7 до 17,1 раз. В наибольшей степени и с абсолютной достоверностью ($p=0,0$) это проявляется на своде черепа, далее следует интегральный показатель с несколько меньшим размахом, но также с абсолютно достоверными различиями ($p=0,0$). Наименьшая кратность превышения наблюдается для поражений глазниц (достоверная на уровне тенденции ($p=6-26\%$)). В большей степени различия проявляются для мужчин обеих могильников, в несколько меньшей форме для женщин.

Обсуждение

Учет поротических проявлений в разных местах черепов средневековой выборки залесенной территории Западной Сибири показал, что пороз наружной костной пластинки в разной степени проявляется на своде черепа и в глазницах у мужчин и у женщин, однако его интегральный показатель практически одинаков в группах обоего пола. Такое положение находится в русле магистральных представлений о том, что поротические образования в глазницах и на своде черепа отражают одну и ту же патологию организма – анемию, и позволяет считать интегрированный показатель гиперостоза (ИПГ) наиболее адекватным отражением фактора, провоцирующего это заболевание.

Данные по интегрированному показателю гиперостоза показывают, что большая часть таежного населения была подвержена средне выраженной хронической анемии. Патогенный фактор, определяющий это заболевание, в равной степени влиял и на мужчин, и на женщин. Нарастание проявлений анемии от раннего средневековья к позднему указывает на увеличение интенсивности этого влияния со временем. Значительная дифференциация по проявлениям поротического гиперостоза в коллективах, хоронивших своих представителей в сайгатинских и барсовских могильниках, свидетельствует о существенных различиях в воздействии патогена на их организм.

При установлении ведущей этиологии средневывраженной хронической анемии следует учитывать то, что базисные причины малокровия не являются взаимоисключающими и зачастую встречаются в различных комбинациях. Имея это в виду, считаем, что наиболее адекватным для установления причин эпидемии анемии необходимо рассматривать патогенные комплексы. Первым, следуя в русле идеи M.Y. El-Najjar [El-Najjar, 1976; El-Najjar et al., 1982], рассмотрим пищевой комплекс. Его влияние предполагает, что при некоторых типах диеты люди недополучают вещества, необходимые для поддержания нормального уровня гемоглобина. Наибольшее практическое значение имеют диетарные недостатки Fe, витаминов B₁₂ (кобаламина) и B₉ (фолиевой кислоты) вызывающих железодефицитную и мегалобластную формы анемии. Основным источником всех этих веществ для человека являются продукты животного происхождения: мясо животных и птиц, рыба [Орлова, 2001; El-Najjar et al., 1982; Stabler, Allen, 2004]. Таким образом, влияние пищевого фактора выражается в низком уровне потребления продуктов животного происхождения.

В качестве второго комплекса, способствующего широкому распространению анемии, вслед за рядом исследователей [Бужилова, 2005; Larsen et al., 1992; Sullivan, 2005], разберем санитарный фактор. Его основой является заражение населения патогенными организмами: бактериями, простейшими, грибами, гельминтами и др. Возможность заражения определяется плохими гигиеническими условиями проживания, повышенной плотностью населения, зараженностью источников питьевой воды, наличием эндемичных гельминтных и других инвазивных очагов и т.п. Основной этиологией малокровия в данном комплексе является иммунная реакция подавления эритропоэза, приводящая к анемии хронических заболеваний (анемии воспаления). Помимо этого, в зависимости от специфических особенностей патогенного организма, у человека могут развиваться и другие сопутствующие формы анемии: железодефицитная, например при инвазии нематодами *Ancylostoma duodenale* и *Necator americanus* [Reinhard, 1992; Larsen, 1997; Blom et al., 2005]; мегалобластная при заражении *Diphyllobothrium latum* и *Taenia sp.* [Vuylsteke et al., 2004].

Согласно этнографическим источникам основной рациона традиционного населения таежной зоны Западной Сибири была по-разному приготовленная рыба, в рацион также добавлялись продукты охоты и растительного собирательства [Лукина, 1991; Народы Западной Сибири... 2005]. Такая диета, богатая животными белками и содержащая в из-

бытке биоактивное железо и B-витамины не может быть причиной развития анемии у большинства населения [Козлов, Вершубская, 1999]. Таким образом, пищевой фактор, как объяснение широкомасштабного малокровия исследуемой группы, является несостоятельным.

Перейдем к рассмотрению второго фактора – санитарного, допуская, что именно он мог оказывать решающее влияние на распространение анемии среди таежного населения Западной Сибири. Существенные изменения в проявлениях поротического гиперостоза наблюдаются при хронологическом и локально-географическом сравнениях. Наибольшие различия обнаруживаются при сопоставлении локальных выборок: сайгатинской и барсовской. Признаки анемии обнаружены лишь у пятой части барсовских представителей, в то время как в сайгатинской выборке их распространение охватывает 85% индивидуумов. Значительно меньшие изменения наблюдаются в хронологической динамике. Так от раннего средневековья к позднему наблюдается 1,5-кратное увеличение проявлений поротического гиперостоза.

Периоды функционирования сравниваемых групп могильников практически одинаковы: VIII–XVI и VIII–XV вв. Располагаются они в нескольких километрах друг от друга без серьезных ландшафтных разделений [Чемякин, Зыков, 2004]. По краинметрическим данным обе локальные выборки характеризуются в составе единой популяции Сургутского Приобья. При этом барсовские представители несколько отличаются от индивидуумов, погребенных в сайгатинских могильниках, более отчетливой выраженностью европеоидных особенностей [Пошехонова, 2010].

Подобная разница в проявлении анемии в едином сообществе описана для разных социальных слоев. Так у индейцев Южного и Среднего Запада в миссисипский период среди элитных погребений Маундвилля (Алабама) распространение поротического гиперостоза достигала 2,5%, среди рядовых – 9,9%; в престижных захоронениях Токуа (Теннесси) поротические проявления представлены в 5% наблюдений, для деревенских захоронений этот показатель равен 21% [Larsen, 1997]. Рассматривая нашу ситуацию как аналогичную, мы полагаем, что люди, погребенные в Барсовских некрополях, принадлежали более высокому социальному слою, нежели люди, захороненные в Сайгатинских могильниках.

Попробуем выявить механизмы, приводящие к таким социальным различиям. Зараженность гельминтами, являющаяся важнейшей санитарной проблемой для современного населения севера Сибири, может быть одним из таких механизмов.

Обь-Иртышский бассейн является крупнейшим очагом гельминтных инвазий, связанных с рыбой. Это, прежде всего, описторхоз и дифиллоботриоз.

Возбудителями описторхоза являются трематоды семейства *Opisthorchidae*. Внедрение этих паразитов в организм человека приводит к поражению печени, желчного пузыря и поджелудочной железы, и сопровождается аллергическими проявлениями и дисбактериозом. У больных описторхозом отмечено снижение иммунитета к простудным заболеваниям [Литвина с соавт., 2004]. Источниками метацеркариев описторхов являются только рыбы семейства карповых: язь, линь, сазан, лещ, карась, голянь, пескарь и др. [Литвина с соавт., 2004; Сидоров, 2004]. В настоящее время зараженность карповых рыб в разных водоемах таежной зоны Западной Сибири колеблется в пределах 45–100%, зараженность людей, проживающих в разных местах этой территории, достигает 50–90% [Журавлев, Пузырев 1987; Кривенко с соавт., 1989; Солдатов, 2011].

Возбудителем дифиллоботриоза в акватории западносибирских рек является цестода *Diphilobothrium latum* (широкий лентец). Клиническая картина дифиллоботриоза выражается умеренными расстройствами желудочно-кишечного тракта, в тяжелых случаях возможно поражение сердечно-сосудистой и нервной систем, развитие гиповитаминоза В₁₂ и тяжелого мегалобластного малокровия [Окружающая среда... 1995]. Промежуточным хозяином этого паразита являются хищные рыбы. Для среднеобской акватории наиболее характерными являются щука, налим, окунь, ерш. В конце 1960-х годов у населения бывшей Уральской области инвазированность широким лентецом достигала 44% [Журавлев, Пузырев, 1987]. По мнению экспертов, регистрируемая заболеваемость дифиллоботриозом имеет большой недостаток, истинная заболеваемость этим гельминтозом может превышать ее в среднем в 3 раза [Окружающая среда... 1995].

Известно, что диетарная ценность потребляемых западносибирским населением видов рыбы определенным образом сопряжена с вероятностью поражением гельминтами. Наиболее предпочтительными для народов Западной Сибири, преимущественно питающихся рыбой, являются осетровые (стерлядь, осетр) и сиговые (муксун, нельма) [Лукина, 1991]. Они же оказываются практически безопасными для человека как распространители гельминтозов [Козлов, Вершубская, 1999]. Другие виды рыб считаются «сухими» и менее ценными [Лукина, 1991; Козлов, Вершубская, 1999]. Если люди, погребенные в барсовских некрополях, действительно принадлежали к более высокому со-

словью, то они в большей степени могли потреблять престижную, «жирную» рыбу, в наименьшей степени зараженную паразитами. Также, может быть, по каким-то причинам (например, сакральные запреты) они удаляли из питания некоторые виды хищных рыб. В рационе же представителей сайгатинской группы, состоявшей из более простых людей, могли преобладать виды «черной рыба», подверженные значительной инвазии. Таким образом, паразитарные заражения в качестве основы санитарного фактора достаточно хорошо соответствуют различиям между барсовской и сайгатинской выборками. Примечательно, что сходные процессы описаны исследователями для современного населения. «Еще один фактор, приводящий к ухудшению эпидемической ситуации в популяциях коренных жителей Западной Сибири ... вынужденное включение в рацион избегаемых ранее видов рыбы. После ужесточения планов по вылову для нужд государства «настоящей», «белой» рыбы (сиговых), недостаток нельмы и муксуна в хантыйской и мансийской кухне стал все шире восполняться «непрестижными» ранее карповыми и «запретной» щукой» [Козлов, Вершубская, 1999, с. 181].

Хронологической динамике анемичных проявлений соответствует значительные перемены, произошедшие в жизни таежного населения в сайгатинский период позднего средневековья. В это время рассматриваемая территория попадает в сферу влияния Золотой Орды. Увеличивается разнообразие археологических памятников и их дифференциация. Пушной товарообмен приобретает значительный размах. Начинает складываться элитарная военно-аристократическая субкультура [Чемякин, Карачаров, 2002; Зыков, 2006;]. Вследствие этого интенсифицировались контакты между группами, увеличилось количество людей, пребывающих на поселениях. Такие обстоятельства, как правило, способствуют ухудшению эколого-гигиенических условий проживания и распространению различных инвазий и эпидемий. Весьма вероятно, что при этом увеличивается потребление «сухой» рыбы и усиливается ее инвазированность. Таким образом, при хронологическом рассмотрении рост поротических проявлений вполне совпадает с ожидаемым увеличением иммунной нагрузки. Следовательно, санитарный фактор вполне удовлетворительно объясняет увеличение распространения анемии у населения Западной Сибири от раннего к позднему средневековью.

Заключение

Исследование морфологических проявлений анемии в виде поротического гиперостоза и решетчатости глазниц, позволило выявить ряд закономерностей распространения этого заболевания у средневекового населения Западной Сибири.

Поротический гиперостоз на костях свода черепа и решетчатость глазниц в разной степени проявляются у мужчин и женщин. При общем доминировании поротических признаков на черепе *sibra orbitalia* встречается чаще у женщин. Для более адекватного отражения анемии был предложен интегрированный показатель поротического гиперостоза (ИПГ), учитывающий оба признака. Его распространенность в изучаемой совокупности указывает на то, что у большей части средневекового населения была хроническая слабо или средне выраженная анемия, представленная в равной степени у обоих полов.

Принимая во внимание близость причин разных форм малокровия, полагаем эффективным рассматривать два комплексных фактора, определяющих развитие этого заболевания: пищевой и санитарный. Ввиду преобладания рыбы в рационе населения залесенных территорий Западной Сибири пищевой фактор, очевидно, имел ничтожное значение в формировании хронического малокровия. Наибольшая роль принадлежала, по всей видимости, санитарному фактору. Его ведущим компонентом могла быть была гельминтозная инвазия описторхами и широким лентецом, попадавшими в организм человека с рыбой.

Различия в проявлении признаков анемии в близрасположенных барсовской и сайгатинской тафогруппах рассматривается нами как результат дифференциации социальных слоев средневекового общества. Представители барсовской группы, у которых обнаружено относительно немного признаков малокровия, принадлежали, вероятно, к более высокой социальному слою, чем люди из сайгатинских погребений, в подавляющем большинстве подверженных хронической анемии. Такие различия в распространенности заболевания вполне убедительно могут быть объяснены видовым составом рыб, потребляемых разными стратами. Члены высокой страты чаще могли себе позволить практически незараженные осетровые и сиговые виды и элиминировать из своего питания некоторые хищные виды, пораженные вызывающим тяжелую форму анемии паразитом. Качественный состав питания представителей более низкой страты был, вероятно, сдвинут в сторону карповых и широко распространенных хищных рыб.

Фиксируемое на палеоантропологическом материале хронологическое увеличение поротических проявлений интерпретируется как усиление иммунного стресса у населения позднего средневековья. Это могло происходить в результате ухудшений условий жизни вследствие повышения локальной плотности населения, привнесения инфекций при увеличении внешних контактов, возможного увеличения гельминтной зараженности рыбы.

Выявленные в результате исследования хроно-географические различия имеют статистически обоснованное подтверждение. Предложенные интерпретации во многом являются гипотетическими, основывающимися на аргументах разной степени убедительности. В тоже время, к числу их сильных сторон, мы относим возможность их верификации или опровержения другими источниками: этнографическими археологическими, биоантропологическими, медицинскими.

Так различия социального плана между барсовской и сайгатинской группами находят подтверждение в исследовании по распространению черепных травм. «В локально-географическом плане для сопоставления оказались доступны две близкие группы могильников – сайгатинские и барсовские. Их сравнение выявило значительные различия. В барсовской группе зафиксировано достаточно большое количество травм – более 20%, при этом их количество у женщин и мужчин отличается несущественно. В сайгатинской же совокупности краниоповреждений в 5 раз меньше и присутствуют они только у мужчин. ... С другой стороны раны, сопряженные со смертью, обнаружены только в сайгатинской выборке и отсутствуют в травмобильной барсовской. Кроме того, в барсовской совокупности зафиксированы эндемичные повреждения 2 типа, которые могут интерпретироваться как последствия особых ритуалов, при которых происходили удары по голове предметами специфической формы. Все это указывает на то, что сайгатинские и барсовские некрополи были оставлены группами, значительно различающимися в социальном плане» [Ражев, 2013, с. 67–68].

Благодарности

Работа выполнена при поддержке Программы Президиума РАН «Традиции и инновации в истории и культуре», проект «Изменчивость адаптивных возможностей и саналогического состояния аборигенов Сибири в конце I – середине II тыс. н.э.», гранта РФФИ 13-06-00158. Автор выражает глубокую

благодарность О.Е. Пошехоновой за полезную и результативную помощь в работе над текстом, М.П. Рыкун за разрешение работать с коллекциями, К.Г. Карачарову за возможность использовать неопубликованные палеоантропологические материалы.

Библиография

- Бужилова А.П. Homo sapiens: История болезни. М.: Языки славянской культуры, 2005. 320 с.
- Бужилова А.П. Анемия у древнего населения как один из индикаторов окружающей среды: анализ остеологических маркеров // Вестник антропологии. М: Старый Сад, 2001. Вып. 7. С. 227–236.
- Бужилова А.П. Палеопатология в биоархеологических реконструкциях // Историческая экология человека. М.: Институт археологии РАН, 1998. С. 87–146.
- Журавлев С.Е., Пузырев В.П. Гельминтозы у населения Обского Севера // Медицинская паразитология и паразитарные болезни, 1987. № 5. С. 64–66.
- Зыков А.П. Средневековые таежной зоны Северо-Западной Сибири // Археологическое наследие Югры. Екатеринбург; Ханты-Мансийск: Чароид, 2006. С. 109–125.
- Идельсон Л.И. Гипохромные анемии. М.: Медицина, 1981. 192 с.
- Идельсон Л.И. Анемии, обусловленные дефицитом витамина В₁₂. // Руководство по гематологии. М: Ньюдиамед, 2005. Т. 3. С. 198–210.
- Идельсон Л.И. Анемии, связанные дефицитом фолиевой кислоты // Руководство по гематологии. М: Ньюдиамед, 2005. Т. 3. С. 210–213.
- Козлов А.И., Вершубская Г.Г. Медицинская антропология коренного населения Севера России. М.: Издательство МНЭПУ, 1999. 288 с.
- Кривенко В.В., Гиновкер А.Г., Романенко Н.А., Филатов В.Г. Экологические основы борьбы с описторхозом. Новосибирск: Наука, 1989. 135 с.
- Литвина Л.А., Соусь С.М., Стрижак В.М. Медико-биологические аспекты проблемы меторхоза и описторхоза в Западной Сибири // Фундаментальные исследования, 2004. № 2. С. 64–66.
- Лукина Н.В. Пища восточных хантов // Обские угры (ханты и манси). Материалы к серии «Народы и культуры». М: Институт этнологии и антропологии РАН, 1991. Вып. 7. С. 88–116.
- Народы Западной Сибири: Ханты. Манси. Селькупы. Ненцы. Энци. Нганасаны. Кеты / отв. ред. И.Н. Гемуев, В.И. Молодин, З.П. Соколова. М.: Наука, 2005. 805 с.
- Окружающая среда и здоровье населения России. Атлас / ред. М. Фешбах. М.: ПАИМС, 1995. 448 с.
- Орлова Н.Я. Физиология и биохимия питания: Учебник для студентов высших учебных заведений. Киев: Киевский национальный торгово-экономический университет, 2001. 249 с.
- Пошехонова О.Е. Краниологические особенности средневековых популяций Сургутского Приобья (по материалам могильников с Барсовой Горы) // Вестник археологии, антропологии и этнографии, 2010. № 2 (13). С. 96–105.
- Ражев Д.И. Травмы черепов средневекового населения Западной Сибири: распространение, структура, интерпретации // Вестник археологии, антропологии и этнографии, 2013. № 2 (21). С. 53–63.
- Сидоров Е.Г. Природная очаговость описторхоза. Алма-Ата: Наука, 1983. 240 с.
- Солдатов М.С. Картографирование пространственного распределения рыб – носителей описторхоза в Западной Сибири // Приложение к журналу «Энвайронментальная эпидемиология». Харьков: Изд-во Ассоциации докторов наук государственного управления, 2011. 406 с.
- Чемякин Ю.П., Зыков А.П. Барсова Гора: археологическая карта. Сургут-Омск: ОАО «Омский дом печати», 2004. 208 с.
- Чемякин Ю.П., Карачаров К.Г. Древняя история Сургутского Приобья // Очерки истории традиционного землепользования хантов. Екатеринбург: Тезис, 2002. С. 5–74.
- Angel J.L. Porotic hyperostosis or osteoporosis symmetrica // Diseases in Antiquity / ed. D.R. Brothwell, A.T. Sandison. Springfield Ill: Charles C. Thomas, 1967. P. 378–389.
- Angel J.L. Porotic hyperostosis, anemias, malaras, and marshes in prehistoric eastern Mediterranean // Science, 1966. N 153. P. 760–763.
- Angel J.L. Porotic hyperostosis in eastern Mediterranean // Medical College of Virginia Quarterly, 1978. N 14. P. 10–16.
- Blom D., Buikstra J., Keng L. et al. Anemia and childhood mortality: latitudinal patterning along the coast of pre-Columbian Peru // Amer. J. Phys. Anthropol., 2005. N 127. P. 152–169.
- Cash J.M., Slars D.A. The anemia of chronic disease: spectrum of associated diseases in series of unselected hospitalized patients // Amer. J. Medicine, 1989. N 87. P. 638.
- El-Najjar M.Y. Maize, malaria and the anemias in the pre-Columbian New World // Yearbook of Phys. Anthropol., 1976. N 20. P. 329–337.
- El-Najjar M.Y., Andrews J., Moore J.G., Bragg D.G. Iron deficiency anemia in two prehistoric American Indian skeletons: A dietary hypothesis // Plains Anthropologist, 1982. N 27(97). P. 205–209.
- Fornaciari G., Mallegni F., Bertini D., Nuti V. Cribra Orbitalia and Elemental Bone Iron in the Punics of Carthage // Ossa, 1981. N 8. P. 63–77.
- Goodman A.H., Martin D.L. Reconstructing Health Profiles from Skeletal Remains // The Backbone of History. Health and Nutrition in the Western Hemisphere / ed. R.H. Steckel, J.C. Rose. Cambridge University Press, 2002. P. 11–60.
- Goodman K.I., Salt W.B. Vitamin B12 deficiency. Important new concepts in recognition // Postgraduated Medicine, 1990. N 88. P. 147–158.
- Henschen. F. Cribra cranii, a skull condition said to be of racial or geographical nature // Pathological Microbiology, 1961. N 24. P. 724–729.
- Hershkovits I., Rothschild B.M., Latimer B., Dutour O., Leonetti G., Greenwald C.M., Rothschild C., Jellema L.M. Recognition of sickle-cell anemia in skeletal remains of children // Amer. J. Phys. Anthropol., 1997. N 104. P. 213–226.
- Hirata K. Secular trend and age distribution of cribra orbitalia in Japanese // Human Evolution, 1990. N 5. P. 375–385.
- Lambert P.M., Walker P.L. Physical anthropological evidence for the evolution of social complexity in coastal Southern California // Antiquity, 1991. N 65. P. 963–973.

- Bioarchaeology: Interpreting Behavior from the Human Skeleton. Cambridge: Cambridge University Press, 1997. 461 p.
- Larsen C.S., Ruff C.B., Schoeninger M.J., Hutchinson D.L. Population decline and extinction in La Florida // Disease and Demography in the Americas. Washington: Smithsonian Institution Press, 1992. P. 25–39.
- Lewis M.E. The Bioarchaeology of Children. Cambridge University Press, 2007. 255 p.
- Mensforth R.P., Lovejoy O.C., Lallo J.W., Armelagos G.J. The role of constitutional factors, diet and infectious disease in the etiology of porotic hyperostosis and periosteal reactions in prehistoric infants and children // Med. Anthropol., 1978. N 2. P. 1–59.
- Molleson T., Cox M. The Spitalfields Project. The Middling Sort, Research Report no. 86. York, UK: Council for British Archaeology, 1993. Vol. 2. 232 p.
- Nathan H., Haas N. Cribra orbitalia: A bone condition of the orbit of unknown nature // Israel Journal of Medical Sciences, 1966. N 2. P. 171–191.
- Ortner D.J. Skeletal Paleopathology: Probabilities, Possibilities, and Impossibilities // Disease and Demography in the Americas / ed. J. Verano, D. Ubelaker. Washington: Smithsonian Institution Press, 1992. P. 5–14.
- Ortner D.J. Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains. New York: Academic Press, 2003. 645 p.
- Palkovich A.M. The Arroyo Hondo Skeletal and Mortuary Remains. Santa Fe, N. Mex.: School of American Research Press, 1980. 194 p.
- Reinhard K.J. Patterns of diet, parasitism and anemia in prehistoric West North America // Diet, Demography and Disease: Changing Patterns of Anemia / ed. P. Stuart-Macadam, S. Kent. New York: Aldine de Gruyter, 1992. P. 219–260.
- Schultz M. Initial stages of systemic bone disease // Histology of Ancient Human Bone: Methods and Diagnosis / ed. G. Grupe, A.N. Garland. New York: Springer-Verlag, 1993. P. 185–203.
- Schultz M., Larsen C.S., Kreutz K. Disease in Spanish Florida: Microscopy of Porotic Hyperostosis and Inferences about Health // Bioarchaeology of La Florida: Human Biology in Frontier Northern New Spain / ed. C.S. Larsen. Gainesville, FL: University Press of Florida, 2001. P. 207–225.
- Stabler S.P., Allen R.H. Vitamin B12 deficiency as a worldwide problem // Annual Review of Nutrition, 2004. N 24. P. 299–326.
- Standards for data collection from human skeletal remains // Proceedings of a Seminar at the Field Museum of Natural History Organized by Johnathan Haes / ed. J. Buikstra, D.H. Ubelaker. Fayetteville AK: Arkansas, 1994. Archeological Survey Research Series. N 44. 264 p.
- Stuart-Macadam P.L. Iron deficiency anemia: exploring the difference // Sex and Gender in Paleopathological Perspective / ed. A.L. Grauer, P. Stuart-Macadam. Cambridge: Cambridge University Press, 1998. P. 45–63.
- Stuart-Macadam P.L. Anemia in Roman Britain: Poundbury Camp // Health in Past Societies: Biocultural Interpretations of References 241. Human Skeletal Remains in Archaeological Contexts, BAR (International Series). Oxford, UK: Archaeopress, 1991. P. 101–113.
- Stuart-Macadam P.L. Nutritional deficiency disease: A survey of scurvy, rickets and iron deficiency anemia // Reconstruction of Life from the Skeleton / ed. M.Y. Iscan, K.A.R. Kennedy. New York: Alan R. Liss, 1989. P. 201–222.
- Stuart-Macadam P.L. A radiographic study of porotic hyperostosis // Amer. J. Phys. Anthropol., 1987. N 74. P. 511–520.
- Stuart-Macadam P.L. Porotic hyperostosis: representative of a childhood condition // American Journal of Physical Anthropology, 1985. N 66. P. 391–398.
- Sullivan A. Prevalence and Etiology of Acquired Anemia in Medieval York, England // Amer. J. Phys. Anthropol., 2005. N 128. P. 252–272.
- Vuylsteke P., Bertrand C., Verhoef G.E., Vandenberghe P. Case of megaloblastic anemia caused by intestinal taeniasis // Annual Hematology, 2004. N 83. P. 487–488.
- Walker P.L. Anemia among prehistoric Indians of the American Southwest // Health and Disease in the Prehistoric Southwest / ed. C.F. Merbs, R.J. Miller. Tempe, Ariz.: Anthropological Research Papers, 1985. N 34. P. 139–163.
- Walker P.L., Bathurst R.R., Richman R., Gjerdrum T., Andrushko V.A. The Causes of Porotic Hyperostosis and Cribra Orbitalia: A Reappraisal of the Iron-Deficiency-Anemia Hypothesis // Amer. J. Phys. Anthropol., 2009. N 139. P. 109–125.
- Webb S. Paleopathology of Aboriginal Australians - Health and disease across a hunter-gatherer continent. Cambridge: Cambridge University Press, 1995. 294 p.
- Weiss G., Goodnough L.T. Anemia of Chronic Disease // The New England Journal of Medicine, 2005. Vol. 352. N 10. P. 1011–1023.
- Zaino E. Symmetrical osteoporosis, a sign of severe anemia in the prehistoric Pueblo Indians of the Southwest // Miscellaneous Papers in Paleopathology. Museum of Northern Arizona Technical Series, 1967. N 7. P. 40–47.

Контактная информация:

Ражев Дмитрий Иванович: e-mail: rajevd0@gmail.com.

REASONS FOR THE SPREAD OF POROTIC HYPEROSTOSIS IN MEDIEVAL POPULATIONS OF WESTERN SIBERIA

D.I. Razhev

Institute of the problems of Northern development, SB RAS, Tyumen

Material for the study served 181 adults skull from burial grounds north of Western Siberia VIII-XVI centuries. The manifestations of porotic hyperostosis have been recorded on the vault and in orbits (cribra orbitalia). Author suggested integrated index of porotic hyperostosis that takes into account both signs to better reflect anemia. Its prevalence in the studied population indicates that most of the medieval people had chronic mild or moderate anemia represented equally in both sexes. The study has found two complex reasons of the development of anemia: nutrition and sanitation. Nutritional reason proved unacceptable to explain chronic anemia due mainly fish diet of study population. The main role was played by the sanitary reason. It is assumed that its leading component was helminthic infestation of Opisthorchidae and Dipilobothrium latum. Differences in the manifestation of symptoms of anemia in nearby necropolis considered as a result of differentiation of social strata of medieval society. The observed increase in chronological porotic hyperostosis manifestations interpreted as growth of immune stress in the late Middle Ages. This could occur as a result of deteriorating living conditions due to the augmentation of the local density of population, bringing infections with enlargement external contacts, the possible increment in helminthes infection of fish.

Keywords: paleoanthropology, paleopathology, medieval population, anemia, helminthes, social stratification, gender differences, chronological changes

ОТ ЧЕГО ЗАВИСИТ ТОЧНОСТЬ БРОСКА? «ВЫНУЖДЕННЫЕ ТРАЕКТОРИИ» В ДВИЖЕНИИ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА

А.Н. Власенко¹, С.В. Дробышевский²

¹Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологий им. К.И. Скрябина, Москва

²МГУ имени М.В. Ломоносова, биологический факультет, кафедра антропологии Москва

Биомеханические возможности плечевого сустава и координационные способности мозга человекообразных приматов потенциально не исключают возможностей точного метания предметов, однако, в сравнении с человеком, эта потенция реализуется слабо. В статье рассмотрены возможные причины различий метательных способностей обезьян и человека, заключающиеся в специализации суставных поверхностей суставной впадины лопатки и головки плечевой кости современного человека и неандертальца.

Работа проводилась на материале коллекций кафедры анатомии и гистологии Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологий им. К.И. Скрябина, кафедры антропологии биологического факультета и Зоологического музея МГУ имени М.В.Ломоносова. Использован скелетный материал 29 видов млекопитающих. Измерялась кривизна суставных поверхностей. Выполнялось имитационное моделирование движения, соответствующего бросковому, на скелетном материале и добровольцах; траектории движения фиксировались с помощью фотосъёмки. Также анализировались видеозаписи тренировок и выступлений спортсменов-копьеметателей.

Форма суставной поверхности лопатки отчётливо различается у животных, адаптированных к разным способам локомоции: у наземных суставные поверхности взаимодействуют между собой при разгибании по «вынужденным траекториям», ограничивающим боковые и вращательные движения; у древесных форм степень свободы движений плечевого сустава выше; у брахиаторов поверхности идеально сферические. В плечевом суставе человека и неандертальца обнаружен уникальный специализированный вариант с подразделением суставных поверхностей на две зоны, одна из которых создаёт «вынужденную траекторию», способствующую метательным движениям и повышающую их точность. Археологические свидетельства позволяют предположить, что формирование морфофункционального метательного комплекса плечевого сустава началось уже 3,5 млн лет назад и достигло выраженного развития как минимум 600 тыс. лет назад.

У квадрипедальных млекопитающих неравномерная кривизна суставной поверхности головки плечевой кости и гленоида определяет наличие «вынужденной траектории» при разгибании плечевого сустава и отражает степень специализации биологического вида в совершении прямолинейных движений грудной конечности. В отличие от квадрипедальных млекопитающих, у людей специфические изменения рельефа сопряжённых поверхностей плечевого сустава, определяющие «вынужденную траекторию» сгибательно-разгибательного движения, развились не в качестве приспособления к ходьбе или бегу, а как морфоадаптация к бросанию предметов в цель. Особенности суставных поверхностей человеческих плечевой и лопаточной костей могут рассматриваться в качестве одного из родовых признаков и, в частности, использоваться в палеоантропологии как маркер для дифференцировки людей от человекообразных обезьян, адаптированных к древесной локомоции и, возможно, ранних прямоходящих гоминид.

Ключевые слова: морфология человека, антропология, антропогенез, плечевой сустав, лопатка, плечевая кость, метание, неандертальцы

Грудная конечность приматов-брахиаторов при любой степени отведения плеча обладает полным набором сочетаний движений, возможных в основных суставах. Бесспорно, степень координации этих движений чрезвычайно высока, и в этом отношении нервная система брахиаторов, по крайней мере, не уступает человеческой. Однако, как известно, нормально физически развитый здоровый человек бросает предметы в цель гораздо точнее, чем человекообразные обезьяны. Попытки объяснить это преимущество более высоким качеством нервной регуляции представляются неубедительными для любого, кто хотя бы однажды наблюдал перемещение шимпанзе, орангутана или, тем более, гиббона по ветвям деревьев [Larson, 2007; Westergaard et al., 2000]. Эта предпосылка побудила нас к поиску специфических морфоадаптаций человека, способствующих выполнению броскового движения.

Особенности строения суставно-связочного аппарата согласованы со специализацией мускульного аппарата к прямолинейным или, наоборот, дугообразным движениям, а потому обнаружение очевидных приспособительных изменений в любом компоненте согласованной системы органов движения даёт логические основания для поиска соответствий им в других компонентах, а равно и предпосылки для предсказания их морфологической локализации и адекватного преобразования функций.

Форма суставных поверхностей, несомненно, является морфоадаптивным признаком, отражающим ту или иную специализацию биологического вида, его приспособленность к определённым движениям [Fischer et al., 1977]. Однако, хотя работы, посвящённые строению скелета млекопитающих, многочисленны, лишь немногие авторы касаются вопроса измерения радиуса кривизны суставных поверхностей, и только в единичных исследованиях затрагивается неравномерность кривизны головки плечевой кости и суставной впадины лопатки [Волк... 1985]. Но и в тех случаях, когда факт неравномерности и неполной конгруэнтности кривизны указанных поверхностей констатируется, трактовка данного явления с позиций биомеханики и функциональной анатомии носит крайне упрощённый характер [Matsen et al., 1991; McPherson et al., 1997; Irlenbusch et al., 2012; Roach et al., 2012]. Возможно, это связано с тем, что для облегчения задачи учитывается изменение радиуса кривизны только по двум взаимно перпендикулярным линиям, но не принимается во внимание возможность криволинейного перемещения головки по впадине (несмотря на то, что

об эксцентричности движения плечевого сустава человека известно достаточно давно).

Исходя из вышеизложенного, целью исследования мы определили изучение морфоадаптивных особенностей суставных поверхностей плечевых суставов, обусловленных специализацией двигательных актов, у различных видов млекопитающих, включая человека современной анатомии и неандертальца.

Материалы и методы

Работа проводилась на материале коллекций кафедры анатомии и гистологии Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологий им. К.И. Скрябина (МГАВМиБ) и коллекций кафедры антропологии биологического факультета и Зоологического музея МГУ имени М.В.Ломоносова. Использован скелетный материал 20 половозрелых особей домашней собаки (*Canis lupus familiaris*), 20 волка (*Canis lupus*), 5 гиеновой собаки (*Lycaon pictus*), 5 красного волка (*Cuon alpinus*), 3 гривистого волка (*Chrysocyon brachyurus*), 5 енотовидной собаки (*Nyctereutes procyonoides*), 5 обыкновенной лисицы (*Vulpes vulpes*), 2 тигра (*Panthera tigris*), 2 льва (*Panthera leo*), 5 гепарда (*Acinonyx jubatus*), 5 снежного барса (*Uncia uncia*), 2 леопарда (*Panthera pardus*), 5 обыкновенной рыси (*Lynx lynx*), 5 россомахи (*Gulo gulo*), 3 сайги (*Saiga tatarica*), 3 джейрана (*Gazella subgutturosa*), 3 косули (*Capreolus capreolus*), 2 восточнокавказского тура (*Capra cylindricornis*), 2 снежного барана (*Ovis nivicola*), 2 кiangа (*Equus kiang*), 3 северного оленя (*Rangifer tarandus*), 2 домашней лошади (*Equus caballus*), 1 домашней свиньи (*Sus scrofa domesticus*), 2 мандрилы (*Mandrillus sphinx*), 1 гвинейского павиана (*Papio papio*), 4 шимпанзе (*Pan troglodytes*), 3 гориллы (*Gorilla gorilla*), 3 орангутана (*Pongo pygmaeus*), 7 людей современной анатомии (*Homo sapiens*) и слепок лопатки и плечевой кости 1 неандертальца (*Homo neanderthalensis*), а также кадаверный материал 10 особей волка (*Canis lupus*), 10 домашней собаки (*Canis lupus familiaris*), 2 енотовидной собаки (*Nyctereutes procyonoides*), 1 обыкновенной рыси (*Lynx lynx*), 1 макаки-резуса (*Macaca mulatta*).

Изменение радиуса кривизны суставных поверхностей оценивалось в абсолютных значениях по пластилиновым слепкам с помощью лекала (патент РФ № 2492837) и в относительных – по фотоснимкам, выполненным в различных ракурсах (с использованием динамической геометрической среды GeoGebra 4.2).

На скелетном материале выполнялось имитационное моделирование движения, соответствующего бросковому. Траектория движения в плечевом суставе при различных вариантах смыкания суставных поверхностей фиксировалась фотосъёмкой в скоростном режиме и размечалась на суставной поверхности плечевой кости по смещению латерального края суставной впадины лопатки.

Выполнение броскового движения из различных положений наблюдали на 10 добровольцах, взрослых людях обоих полов (5 мужчин, 5 женщин). Кроме того, анализировались видеозаписи тренировок и выступлений 12 спортсменов-копьеметателей (6 мужчин, 6 женщин), 20 гандболистов (15 мужчин, 5 женщин), 3 бейсболистов, 3 мастеров метания ножа и учебный фильм «Техника метания копья» («Союзспортфильм», 1985). Бросковые движения шимпанзе (3 особи) изучались по видеозаписям.

Результаты

Специализация локомоторного акта на быстром беге (преимущественно прямолинейном движении) у млекопитающих при квадрипедальной локомоции сопровождается известными морфофункциональными преобразованиями [Волк... 1985]. К таковым в строении грудной конечности относятся:

- относительное удлинение дистальных звеньев конечностей;
- проксимальное смещение центра мышечных масс;
- преимущественное развитие мышц флексорной и экстензорной групп, особенно двусуставных;
- интеграция мышц, сопровождающаяся возрастанием удельной величины действия сил упругости в развитии пропульсивного движения.

Указанные адаптации в комплексе предопределяют изменение диапазона движений конечности в зависимости от уровня специализации, приближая его к одноплоскостному, и, кроме того, увеличивается интенсивность разгибания дистально расположенных суставов по сравнению с проксимальными. Вследствие этого закономерно снижается возможность животного произвольно менять траекторию движения звеньев конечности в процессе отталкивания от опоры. Более того, из-за возросшей реакции опоры при быстром беге или прыжке выход любого сустава из биомеханической оси конечности способен причинить серьёзную

травму конечности. Указанными обстоятельствами обуславливается необходимость автоматического приведения всех основных суставов конечности к биомеханической оси к моменту завершения разгибания основных суставов конечности. На анатомическом уровне необходимый результат достигается посредством комплекса сопряжённых адаптивных механизмов:

- согласованно изменяющимися векторами действия разгибающих и ротирующих мышц;
- особенностями крепления связок, а также сухожилий, факультативно исполняющих роль связок;
- неравномерным радиусом кривизны сопряжённых суставных поверхностей, задающим «вынужденные» траектории движения в суставах.

«Вынужденные траектории» плечевого сустава достаточно просто выявляются в ходе моделирования разгибательного движения при плотном примыкании суставных поверхностей лопатки и плечевой кости друг к другу [Капанджи, 2009]. В целом, у млекопитающих исследуемой локомоторной группы диапазон возможных траекторий характеризуется более или менее значительной способностью к ротации, отведению и приведению при согнутом плечевом суставе и уменьшении этой способности по мере разгибания сустава. Данное ограничение налагается сложностью рельефа суставных поверхностей. Та часть суставной поверхности плечевой кости, по которой лопатка может скользить с полным контактом, имеет каплевидное очертание у неспециализированных в быстром беге животных и очертание в форме запятой у высокоспециализированных в беге. Латерально она примыкает к большому бугру, а медиально - возвышается, переходя в поверхность с постепенно или резко увеличивающимся радиусом кривизны (на 10–46%), а у некоторых видов поверхность имеет даже обратную кривизну (вогнутость) в направлении малого бугра. По каудальному краю радиус суставной поверхности плечевой кости либо сохраняется почти неизменным, либо значительно уменьшается (от 9 до 52%). Первому случаю соответствует лопатка с равномерной кривизной суставной поверхности, а во втором, как правило, наблюдается заметное продольное изменение радиуса, с наименьшим размером в центральной части гленоида. Второй вариант особенно показателен для демонстрации «вынужденной траектории», поскольку, при моделировании разгибания плечевого сустава, сочленяющиеся поверхности, образно говоря, «входят в колею» даже при незначительном придавливании их друг к другу. При этом лопатка, скользя по

головке плечевой кости, автоматически разворачивается своим надсуставным отростком в сторону межбугоркового желоба плечевой кости, а латеральной стороной к большому её бугру.

Диапазон ротации и абдукции плечевого сустава в позициях флексии и полной экстензии чётко соответствует видовым локомоторным характеристикам. У высокоспециализированных в быстром беге животных при полной экстензии ротация и абдукция невозможны, а при полной флексии они весьма различны. Например, у горных копытных (снежный баран, восточнокавказский тур) объём указанных движений при флексии больше, чем у равнинных копытных (сайга, джейран, домашняя лошадь), как минимум в 1,5 раза. У животных, приспособленных к маневренному бегу или лазанию, способность к ограниченной ротации сохраняется даже при полной экстензии плечевого сустава (от 26–28° – у домашней свиньи до 55–57° – у снежного барса и леопарда). Интересно то, что по форме суставных поверхностей и способности к ротации сустава волк и гиеновая собака стоят близко к гепарду, а енотовидная собака – к росомaxe. Другими словами, указанные морфологические признаки являются адаптивными к образу жизни, а не отражают степень родственных связей.

Особенно значительна вариативность в особенностях рельефа суставных поверхностей рассматриваемого сустава среди представителей парвотряда узконосых обезьян. Рельеф и, соответственно, «вынужденные траектории» движения мандрилы и гвинейского павиана близки к таковым у росомахи и других, мало специализированных в беге, квадрипедальных видов млекопитающих, что с учётом сходных локомоторных режимов данных видов (небыстрое наземное передвижение при сохранении высокой маневренности и способности лазать по деревьям) вполне закономерно. Также закономерно, что все брахиаторы, включая человекообразных обезьян, обладают равномерной кривизной суставных поверхностей, обуславливающей отсутствие «вынужденных траекторий», и это позволяет ротировать плечо при любой степени абдукции и экстензии, т. е., при висении на руке разворачивать корпус в любой плоскости.

Рельефы сопряжённых поверхностей лопатки и плечевой кости у человека современной анатомии и неандертальца настолько своеобразны, что ставят их вне вариативного ряда остальных млекопитающих, включая человекообразных обезьян. Как известно, головка человеческой плечевой кости на различных участках суставной поверхности имеет неравномерную кривизну. В частности, на фронтальном разрезе радиус кривизны постепенно уменьшается в верхне-нижнем направлении.

Но прежде всего обращает на себя внимание наличие *tuberculum glenoidale* (бугорка суставной поверхности лопатки) – небольшого костного возвышения, расположенного немного ниже центра гленоида [Vallois, 1932]. Каудально от него находится углубление, имеющее радиус кривизны, соответствующий медиальному участку суставной поверхности головки плечевой кости, а между бугорком и краем гленоида, вдоль дорсальной и краиниальной его сторон, тянется изогнутая более плоская полоса, по радиусу кривизны подходящая к проксимальному участку головки. Остальная поверхность гленоида обладает промежуточным радиусом кривизны. Биомеханическое моделирование показало, что движение в таком суставе, осуществляемое в пределах нормальных физических нагрузок (т.е. при сохранении плотного смыкания суставных поверхностей), поливариантно, а полное прилегание сразу всей поверхности гленоида к головке плечевой кости невозможно. Кроме того, во многих случаях взаимодействие суставных поверхностей осуществляется не только по типу вращения, но может сочетать с ним, в разных соотношениях, продольное скольжение и качение. Указанными выше анатомическими особенностями, а также ограничениями, определяемыми длиной и строением компонентов манжеты сустава, обуславливается наличие одновременных центров ротации (ОЦР) плечевой кости [Капанджи, 2009].

Существование двух, разделённых просветом, групп ОЦР (нижней и верхней) мы объясняем морфоадаптивными преобразованиями, связанными с изменением специализации, а именно – приспособлением конечности к совершению прямолинейных движений при метании. В связи с чем, в плечевом суставе возникли приспособления, определяющие «вынужденную траекторию» его движения в некоторых позициях.

При метании предметов на большое расстояние обычным способом (из-за головы через плечо), человек предварительно, во время замаха, смещает и разворачивает в суставе головку плечевой кости. Для осуществления такого движения, как правило, локоть выдвигается несколько вперёд (относительно уровня плечевого сустава). Попытка выполнить амплитудный бросок без предварительной ротации затрудняется невозможностью разгибания плечевого сустава в достаточной степени, вызывает в нём дискомфортные ощущения и может привести к травме.

Мы объясняем данный эффект следующим. При опущенной и ненапряжённой грудной конечности контакт между плечевой костью и лопаткой осуществляется в границах зоны нижней группы

ОЦР, когда соприкасаются поверхности с малыми радиусами кривизны – углубление, находящееся ниже *tuberculum glenoidale* лопатки, и нижняя или же медиальная поверхность головки плечевой кости. Эта позиция обеспечивает свободное движение вытянутой конечности почти во всей нижней полусфере, с возможностью абдукции и ретракции плеча до угла, приблизительно, до 80° от вертикали. Помимо большой свободы движения, выгода позиции заключается в том, что движение происходит без существенного напряжения действующих на лопатку и плечевой сустав мышц, т.е. экономично. Если же мышцы суставной манжеты предварительно напряжены, либо локоть при замахе выдвигается вперёд, то головка плечевой кости смещается вверх по гленоиду, смыкаются суставные поверхности большой кривизны, и тогда движение в суставе происходит в области верхней группы ОЦР. В этом случае предел отведения несколько увеличивается, а возможность ретракции уменьшается. Удержание данной позиции требует значительной энергии, но при этом, что самое важное, при достижении предела отведения возникает иной выигрыш: благодаря специфическому ограничению степени свободы создаётся возможность для формирования одноплоскостного сгибательно-разгибательного движения в плечевом суставе. Поворот плоскости, в которой происходит это движение, под нужным углом в левую или правую сторону осуществляется за счёт смещения лопатки, а не изменением угла отведения плечевой кости. Другими словами, контакт суставных поверхностей с большим радиусом кривизны задаёт «вынужденную траекторию» движения плечевого сустава.

Рассматривая грудную конечность человека как пространственную кинематическую цепь, мы обнаруживаем в ней три звена с тремя степенями свободы (лопатка – движения кнаружи, вертикальные и круговые; плечо – отведение, сгибание, осевая ротация; кисть – отведение, сгибание, ротация вместе с лучевой костью) и одно звено с одной степенью свободы (предплечье со сгибанием в плечелоктевом суставе). При этом в грудо-лопаточном и плечевом сочленениях движения могут осуществляться в любых сочетаниях (всего по семь возможных вариантов в каждом сочленении), а движения кисти ограничены автоматической ротацией (невозможностью отведения и приведения при флексии и экстензии запястного сустава) до пяти вариантов. Таким образом, общее количество сочетаний возможных движений во всей кинематической цепи конечности (исключая автоподий) составляет 245 (7×7×1×5). При исключении одной степени свободы в плечевом суставе (дви-

жение по «вынужденной траектории»), количество возможных сочетаний движений в плечевом суставе уменьшится до трёх (сгибание и ротация вместе и по отдельности), а общее количество сочетаний по кинематической цепи составит только 105 (3×7×1×5), т.е. уменьшится на 57,2%, или в 2,33 раза. Соответственно, снижается потребность в контроле за движением конечности во время выполнения броска в цель. Таким образом, при одном и том же уровне нервной регуляции, точность броска может значительно возрасти уже только за счёт морфоадапционного изменения сопряжённых суставных поверхностей плечевой и лопаточной костей.

Метательные способности австралопитеков и «ранних *Homo*» неизвестны. Некоторые округлые камни олдувайской культуры интерпретировались как метательные снаряды, но надёжных обоснований этого нет. Лопатки австралопитеков *Australopithecus africanus* [Vrba, 1979] и *Australopithecus afarensis* [Johanson et al., 1982; Alemseged et al., 2006; Haile-Selassie et al., 2010; Green, Alemseged, 2012] имеют выраженные адаптации к брахиации, но особенности формы их суставной впадины не исследовались. Изгиб суставных впадин лопаток и головок плечевых костей AL 288-1 из Хадара и KSD-VP-1/1 из Ворансо-Милле очевидно неравномерный, отличный от варианта человекообразных обезьян [Johanson et al., 1982; Haile-Selassie et al., 2010], что позволяет предположить отход от равномерно-сферической поверхности и начало формирования «вынужденных траекторий» уже на этом этапе эволюции. Суставные впадины *Homo heidelbergensis* из Сима де лос Уэсос (Испания, около 600 тыс. лет назад), насколько это можно понять по опубликованным фотографиям, имеют основные черты, типичные для современного человека [Carretero et al., 1997] (рис. 1, 2).

Судя по археологическим исследованиям в Канжере Южной (Кения), активная охота на антилоп была возможна уже 2 млн лет назад [Ferraro et al., 2013]. Нам неизвестны способы этой охоты, но, учитывая подвижность добычи, применение неких метательных снарядов вполне вероятно. Древнейшие достоверные свидетельства использования метательных орудий относятся ко времени около 400 тыс. лет назад: это три копыя из Шонингена с центром тяжести, смещённым в заднюю треть древка, и найденная там же заострённая с двух сторон палка, определённая как метательная палица [Thieme, 1997, 2000]. В Бордер Кэйв (Южная Африка) элементы достоверно метательных орудий появляются как минимум со времени 56 тыс. лет назад [d'Errico et al., 2012; Villa et al., 2012]. Распространение копьёметалок

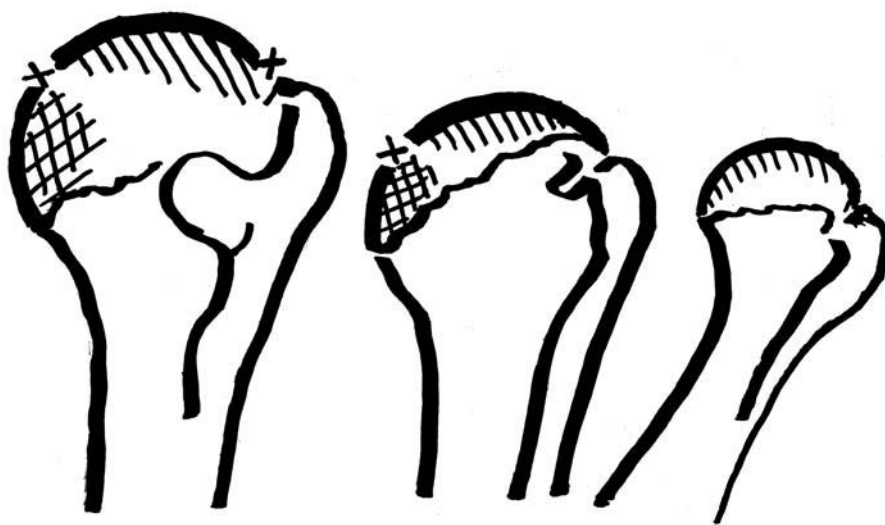


Рис. 1. Суставные поверхности головки плечевой кости неандертальца, человека современной анатомии и шимпанзе (слева направо)

Примечание. Крестовой штриховкой выделены участки с малым радиусом кривизны

в Европе в мадленское время [Garrod, 1955] недвусмысленно говорит о полностью сформированных метательных способностях верхепалеолитических людей.

Таким образом, хотя достоверные археологические доказательства использования метательных снарядов имеют возраст около 400 тыс. лет назад, можно предположить, что формирование морфофункционального метательного комплекса плечевого сустава могло начаться уже 3,5 млн и достигнуть выраженного развития как минимум 600 тыс. лет назад.

Выводы

1. У квадрипедальных млекопитающих неравномерная кривизна суставной поверхности головки плечевой кости и гленоида определяет наличие «вынужденной траектории» при разгибании плечевого сустава и отражает степень специализации биологического вида в совершении прямолинейных движений грудной конечности.
2. В отличие от квадрипедальных млекопитающих, у людей специфические изменения рельефа сопряженных поверхностей плечевого сустава, определяющие «вынужденную траекторию» сгибательно-разгибательного движения, развились не в качестве приспособления к ходьбе или бегу, а как морфоадаптация к бросанию предметов в цель.

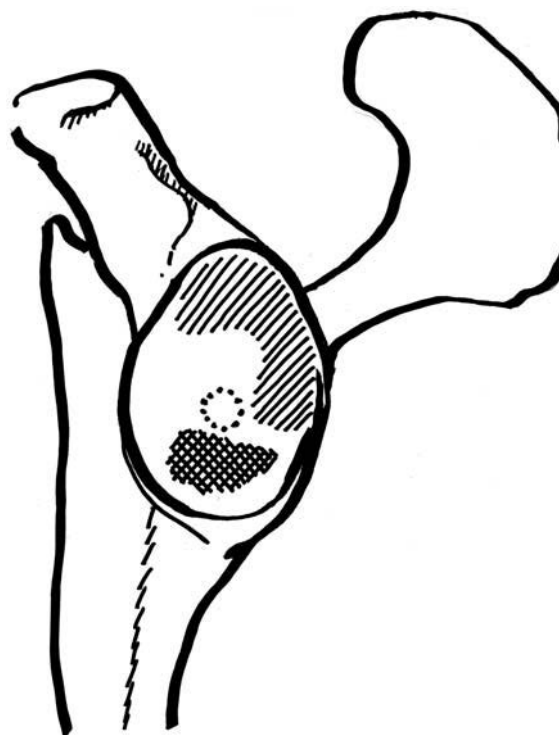


Рис. 2. Рельеф суставной впадины человека

Примечание. Пунктиром обозначен бугорок гленоида, косой штриховкой – участок поверхности с большим радиусом кривизны, крестовой штриховкой – участок с малым радиусом кривизны

3. Особенности суставных поверхностей человеческих плечевой и лопаточной костей могут рассматриваться в качестве одного из родовых признаков и, в частности, использоваться в палеоантропологии как маркер для дифференцировки людей от человекообразных обезьян, адаптированных к древесной локомоции и, возможно, ранних прямоходящих гоминид.

Библиография

- Волк. Происхождение, систематика, морфология, экология / под ред. Д.И. Бибикова. М.: Наука, 1985.
- Капанджи А.И. Функциональная анатомия. М.: Эксмо, 2009.
- Alemseged Z., Spoor F., Kimbel W.H., Bobe R., Geraads D., Reed D., Wynn J.G.* A juvenile early hominin skeleton from Dikika, Ethiopia // *Nature*, 2006. Vol. 443. P. 296–301.
- Carretero J.M., Arsuaga J.L., Lorenzo C.* Clavicles, scapulae and humeri from the Sima de los Huesos site (Sierra de Atapuerca, Spain) // *J. Hum. Evol.*, 1997. Vol. 33. N 2/3. P. 357–408.
- d'Errico F., Backwell L., Villa P., Degano I., Lucejko J.J., Bamford M.K., Higham Th.F.G., M.P. Colombini, Beaumont P.B.* Early evidence of San material culture represented by organic artifacts from Border Cave, South Africa // *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 2012. Vol. 109. N 33. P. 13214–13219.
- Garrod D.* Palaeolithic spear-throwers // *Proc. Prehistoric Society*, 1955. Vol. 21. N 3. P. 21–35.
- Ferraro J.V., Plummer Th.W., Pobiner B.L., Oliver J.S., Bishop L.C., Braun D.R., Ditchfield P.W., Seaman III J.W., Binetti K.M., Seaman J.W., Hertel F., Potts R.* Earliest archaeological evidence of persistent hominin carnivory // *PLoS ONE*, 2013. April 25.
- Fischer L.P., Carret J.P., Gonon G.P., Dimnet J.* Etude cinématique des mouvements de l'articulation scapulo-humérale // *Revue de chirurgie orthopédique et réparatrice de l'appareil moteur*, 1977. Vol. 63. P. 108–112.
- Green D.J., Alemseged Z.* Australopithecus afarensis scapular ontogeny, function, and the role of climbing in human evolution // *Science*, 2012. Vol. 338. P. 514–517.
- Haile-Selassie Y., Latimer B.M., Alene M., Deino A.L., Gibert L., Melillo S.M., Saylor B.Z., Scott G.R., Lovejoy C.O.* An early *Australopithecus afarensis* postcranium from Woranso-Mille, Ethiopia // *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 2010. Vol. 107. N 27. P. 12121–12126.
- Irlenbusch U., Berth A., Blatter G., Zenz P.* Variability of medial and posterior offset in patients with fourth-generation stemmed shoulder arthroplasty // *International Orthopaedics*, 2012. Vol. 36. N 3. P. 587–593.
- Johanson D.C., Lovejoy C.O., Kimbel W.H., White T.D., Ward S.C., Bush M.E., Latimer B.M., Coppens Y.* Morphology of the Pliocene partial hominid skeleton (A.L. 288-1) from the Hadar Formation, Ethiopia // *Amer. J. Phys. Anthropol.*, 1982. Vol. 57. P. 403–451.
- Larson S.G.* Evolutionary transformation of the hominin shoulder // *Evolutionary Anthropol.*, 2007. Vol. 16. P. 172–187.
- Matsen F.A., Harryman D.T., Sidles J.A.* Mechanics of glenohumeral instability // *Clinics in Sports Medicine*, 1991. Vol. 10. N 4. P. 783–788.
- McPherson E.J., Friedman R.J., An Y.H., Chokesi R., Dooley R.L.* Anthropometric study of normal glenohumeral relationships // *J. Shoulder and Elbow Surgery*, 1997. Vol. 6. N 2. P. 105–112.
- Roach N.T., Lieberman, D. E., Gill T.J., Palmer W.E., Gill T.J.* The effect of humeral torsion on rotational range of motion in the shoulder and throwing performance // *J. Anatomy*, 2012. Vol. 220. N 3. P. 293–301.
- Thieme H.* Lower Palaeolithic hunting spears from Germany // *Nature*, 1997. Vol. 385. P. 807–810.
- Thieme H.* Lower Palaeolithic hunting weapons from Schöningen, Germany. The oldest spears in the world // *Acta Anthropologica Sinica*, 2000. Supplement to Vol. 19. P. 140–147.
- Vallois H.-V.* L'omoplate humaine (suite) // *Bulletins et Mémoires de la Société d'anthropologie de Paris. VIII Série*, 1932. Vol. 3. N 1–3. P.3–153.
- Villa P., Soriano S., Tsanova T., Degano I., Higham Th.F.G., d'Errico F., Backwell L., Lucejko J.J., Colombini M.P., Beaumont P.B.* Border Cave and the beginning of the Later Stone Age in South Africa // *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 2012. Vol. 109. N 33. P. 13208–13213.
- Vrba E.S.* A new study of the scapula of *Australopithecus africanus* from Sterkfontein // *Amer. J. Phys. Anthropol.*, 1979. Vol. 51. N 1. P. 117–129.
- Westergaard G.C., Liv C., Haynie M.K., Suomi S.J.* A comparative study of aimed throwing by monkeys and humans // *Neuropsychologia*, 2000. Vol. 38. P. 1511–1517.

Контактная информация:

Власенко Александр Николаевич:

e-mail: dragrechvan@mail.ru;

Дробышевский Станислав Владимирович:

e-mail: dsv_anth@mail.ru.

WHAT DETERMINES THE ACCURACY OF THE THROWING? «FORCED TRAJECTORY» IN THE MOVEMENT OF THE SHOULDER JOINT

A.N. Vlasenko¹, S.V. Drobyshevsky²

¹ *Moscow state academy of veterinary medicine and biotechnology named K.I. Skryabin, Moscow*

² *Lomonosov Moscow State University, Department of Anthropology, Moscow*

Biomechanical capabilities of the glenohumeral joint and coordination brain capabilities of anthropoid primates don't except the ability to throw objects accurately, however, in comparison with human being this potency realizes feebly. In this article different causes of the throwing abilities of apes and human beings, which lie in specialization of the articular surface of the articular cavity of the scapula and the head of a humeral bone of modern human and Neanderthal, are considered.

The research was done with the materials of Sub-Faculty of Anatomy and Histology of Moscow state academy of veterinary medicine and biotechnology named K.I. Skryabin, Anthropology Department and Zoological Museum of MSU.

Mammal skeletal material over 29 species was used. The curvature of articular surfaces was measured. Simulation modeling of movement, corresponding to throwing one was practicing on skeletal material and volunteers; movement trajectory was fixed with the help of photography. The videorecordings of the trainings and performances of the javelin-throwers were also analyzed.

The shape of the articular surface of scapula is sharply different between animals, adapted to the different forms of locomotion: the articular surface of terrestrial interacts between themselves during extension «forced trajectories» way, which limit lateral and rotatory motions; arboreal's glenohumeral joint allows more free movements; brachiator's surfaces are perfectly spherical. We discovered a unique specialized variant in human's and Neanderthal's joint with subdivision of the articular surface into two zones. One of the zone is the cause of the «forced trajectory», which promotes throwing movements and makes them more clear. Archeological testimonies allow to suppose, that morphofunctional throwing complex of the glenohumeral joint began to form 3,5 millions years ago and had been developed about 600 thousand years ago (as minimum).

Quadrupedal mammals' erratic curvature of the articular surface of the head of the glenohumeral bone and glenoid determines «forced trajectory» while extension of glenohumeral joint and points the specialization of biological species in making rectilineal motions of a thoracic limb. Unlike the quadrupedal mammals humans' specific changes of the relief of the conjugated surfaces of the glenohumeral joint, which determines the «forced trajectory» of the flexion-extension movement had developed not as an adaptation to walking or running, but as morphic adaptation to throwing objects into the goal.

The characteristics of the articular surface of the humans' glenohumeral and scapular bone can be considered one of the ancestral features and can be used in paleontology as a marker for humans' differentiation from anthropoid apes, adapted to wooden locomotion and perhaps from the early orthograde hominids.

Keywords: human morphology, anthropology, human origin, shoulder joint, scapula, humerus, throwing, Neanderthals

О ПОЛОЖЕНИИ ПАЛЕОАНТРОПОВ В КООРДИНАТНОМ ПОЛЕ СОВРЕМЕННОГО ЧЕЛОВЕКА (ПО РЕЗУЛЬТАТАМ МНОГОМЕРНОГО АНАЛИЗА НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ)

Е.Л. Воронцова

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

В проведённом исследовании предпринята попытка рассмотрения положения некоторых находок палеоантропов на фоне индивидуальной изменчивости современного человека по нижней челюсти.

В анализ вошли индивидуальные данные по 417 нижним челюстям современного человека и 6 палеоантропов. Выборки современного человека представлены следующими сериями: монголоидные серии – Хокайны (Hokaiens), Юго-Восточный Китай, начало XX в.; Хиламы (Hylams), о. Хайнань, Китай, начало XX в.; эскимосы Эквен, Чукотка, IV–VII вв.; эскимосы, Наукан, Чукотка, XIX–XX вв.; европеоидные серии – англосаксы, Данстэбл, графство Бедфордшир, Соединённое Королевство, V в.; древние египтяне, Джебель Седмент, IX династия, XXII–XXI вв. до н.э.; бадари, Египет, V–III тыс. лет до н.э.; тамилы, Южная Индия и о. Цейлон, начало XX в. (всего 302 мужских и 115 женских челюстей). Неандертальские челюсти: мужские – Крапина J (Крапина 59), Ля Шапель-о-Сен, Ля Ферасси, Схул IV, Схул V, Табун II; женские – Монтморен, Табун I. В работу были включены 5 признаков нижней челюсти: М-65 (мышцелковая ширина), М-66 (угловая ширина), М-69 (высота симфиза), М-70 (высота ветви), М-79 (угол ветви челюсти). Анализ материала осуществлялся методом главных компонент (ГК) с вычислением их индивидуальных значений. Для палеоантропов индивидуальные значения ГК были рассчитаны по уравнениям, полученным для современного человека.

Для мужской суммарной выборки челюстей современного человека рассмотрены 2 первые ГК, описывающие 69% совокупной изменчивости. Область больших значений ГК₁ на графике занимают серии эскимосов, характеризующиеся массивными челюстями (большие широтные значения и высота симфиза), противоположный полюс занята группами тропических регионов (Древний Египет, Индия). ГК₂ отрицательно скоррелирована с высотой ветви и положительно – с её углом. В области минимальных значений расположены челюсти с невысокой, вертикально ориентированной ветвью (эскимосы), а на противоположном полюсе – кости с высокой и наклонной ветвью (англосаксы). В распределении центроидов современных групп по ГК₁ отмечается отчётливый экологический градиент в направлении Юг-Север. Челюсти палеоантропов характеризуются крайней массивностью, что сближает их с эскимосскими сериями, а также чрезвычайно высокой, вертикально ориентированной ветвью, превышая показатели ГК₂ для мандибул англосаксов. Расстояние между центроидами палеоантропов и ближайшей к ним серии современных людей, англосаксов, составило 2,9, что превышает максимальное расстояние между сериями современного человека: 2,45 для бадари и эскимосов Наукана. В случае совместного анализа мужских и женских челюстей взаимное расположение исследуемых групп сохраняется. Обращают внимание близкие значения обеих ГК для находок Табун I и Монтморен, определённых как женские. Такое тесное расположение на фоне широкого варьирования мужских форм может свидетельствовать о недостаточной оценке размаха изменчивости признаков у женских особей палеоантропов и ошибочном отнесении крупных женских форм к мужским. В целом группа палеоантропов по изученным признакам представляется достаточно гомогенной на видовом уровне, а различия можно объяснить проявлением микроэволюционных процессов.

Проблема таксономической дифференциации палеоантропологического материала связана с отсутствием чёткого представления о пределах индивидуальной изменчивости внутри ископаемого таксона. Предложенный метод, рассмотрение вымерших форм на фоне внутривидовой изменчивости современного вида, позволит более успешно решать подобные задачи. В результате проведённого исследования нижних челюстей можно сказать, что рассмотренная группа палеоантропов достаточно гомогенна. Особенности морфологии нижней челюсти неандертальцев при сопоставлении с людьми современного вида настолько специфичны, что могут свидетельствовать о межвидовом уровне различий.

Ключевые слова: антропология, нижняя челюсть, палеоантропы, неандертальцы, *homo sapiens*, изменчивость, метод главных компонент

Введение

Несмотря на обширную литературу по изучению палеоантропов, интерес к этой проблеме не угасает. Появляются всё новые работы, касающиеся пересмотра датировок, переосмысления морфологических особенностей различных находок, выделения биомолекулярных маркёров [Richards, 2003; Semal et al., 2009].

Нижняя челюсть является важным объектом исследований в антропогенезе, так как несёт в себе информацию и об общей массивности, и об интенсивности работы жевательного аппарата, и об особенностях прикрепления мышц языка и, как следствие, о развитии речевых функций [Demes, 1987; Lieberman et al., 2004; O'Connor et al., 2005].

Вектор временной изменчивости мандибулы направлен в сторону уменьшения ее общей массивности, уменьшения размеров и закругления переднего отдела альвеолярного отростка, развития подбородочного выступа с внешней стороны и подбородочной ости с внутренней, уменьшения размеров ветви и увеличения нижнечелюстного угла и др. [Хрисанфова, 1978; Бунак, 1980].

Морфологический анализ обычно проводится путём сопоставления данных по индивидуальным находкам ископаемых форм между собой и со средними значениями у современного человека [Зубов с соавт., 1994]. Однако к настоящему

времени в антропологии накоплен большой объём индивидуальных данных, а уровень развития компьютерной техники позволяет с легкостью им оперировать и визуализировать полученные результаты. Кроме того, наличие крупного банка данных, содержащего как географически и хронологически различные серии современного человека, так и ископаемые формы, позволит максимально полно охарактеризовать любую единичную находку, определив ее относительное положение по формулам, составленным специально для нее.

В проведенном нами исследовании предпринята попытка рассмотрения положения некоторых находок палеоантропов на фоне индивидуальной изменчивости современного человека по нижней челюсти.

Материалы и методы

Информация об использованных в работе сериях нижних челюстей современного человека представлена в табл. 1.

Измерительные данные по черепам палеоантропов взяты из монографии В.П. Алексеева [Алексеев, 1978]. Выбор находок основывался на требовании многомерной статистики к унификации набора признаков.

Таблица 1. Серии нижних челюстей современного человека

№	Серия	N	Источник
<i>Монголоидные серии</i>			
1	Хокайны (Hokiens), Юго-Восточный Китай, нач. XX в.	♂ 38	Narrower, 1928
2	Хиламы (Hylams), о. Хайнань, Китай, начало XX в.	♂ 39	Narrower, 1928
3	Эскимосы, Эквен, Чукотка, IV–VII вв.	♂ 61 ♀ 62	Из собраний Музея антропологии, КО 376; измерения В.С. Пупыкина, 2013
4	Эскимосы, Наукан, Чукотка, XIX–XX вв.	♂ 23 ♀ 15	Из собраний Музея антропологии, КО 290; измерения В.С. Пупыкина, 2013
<i>Европеоидные серии</i>			
5	Англосаксы, Данстэбл, графство Бедфордшир, Соединённое Королевство, V в.	♂ 40	Dingwall, Yaung, 1933
9	Древние египтяне, Джебель Седмент, IX династия, XXII–XXI вв. до н.э.	♂ 36 ♀ 24	Woo, 1930
10	Бадари, Египет, V–III тыс. лет до н.э.	♂ 32 ♀ 14	Stossiger, 1927
11	Тамилы, Южная Индия и о. Цейлон, начало XX в.	♂ 33	Narrower, 1928

Общая характеристика нижних челюстей палеоантропов, включённых в анализ

Ранние европейские палеоантропы

Монтморен. Нижняя челюсть массивная, хотя её общие размеры укладываются в пределы вариаций современного и ископаемого сапиенса. Нижний край тела очень широкий. Подбородочные отверстия двойные. Поверхность прикрепления двубрюшной мышцы доходит до M_1 . Симфизарная поверхность примитивная, подбородочный выступ отсутствует, есть зарезцовая площадка. Ветвь шире, чем у современного человека, угол имеет плавные очертания. Сочленовные поверхности крупные [Герасимова, Васильев, 1998].

Крапина J (Крапина 59), 130 тыс. лет назад (прежде 40–75 тыс. лет назад), мужчина. Мандибула самая крупная среди палеоантропов. Симфиз гладкий, сильно скошен назад, спереди уплощён вертикально и горизонтально, есть зарезцовая площадка. Подбородочные отверстия одиночные, расположены под M_1 . Углы челюсти направлены медиально. Ветвь крупная, высокая, со «срезанным» углом. Венечный и суставной отростки массивные [Дробышевский, 2006].

Ранние ближневосточные палеоантропы

Схул IV, 40–80 тыс. лет назад, мужчина, 40–50 лет. Нижняя челюсть крупная и очень массивная, большая высота тела. Имеется каплевидный подбородочный выступ. Задняя поверхность симфиза практически вертикальная. Подбородочное отверстие одиночное. Ветвь широкая и низкая, обе ветви практически параллельны друг другу. Угол челюсти округлый. Ретрамолярное пространство имеется [Дробышевский, 2006].

Схул V, 40–80 тыс. лет назад, мужчина, 30–40 лет. На нижней челюсти имеется хорошо выраженный каплевидный подбородочный выступ; есть зарезцовая площадка. Подбородочное отверстие одиночное. Ветвь узкая и высокая, обе ветви практически параллельны друг другу. Угол челюсти округлый. Ретрамолярное пространство небольшое [Дробышевский, 2006].

Табун I, хронология неясна, женщина. Нижняя челюсть невелика. Симфиз скошенный, широкий, слабо изогнут поперечно, зарезцовая площадка имеется. Подбородочное отверстие двойное. Ретрамолярное пространство небольшое. Ветвь массивная, широкая, с округлым углом. Очень большой венечный отросток [Дробышевский, 2006].

Табун II, мужчина. Нижняя челюсть крупная с хорошо выраженным каплевидным подбородочным выступом. Имеется зарезцовая площадка; ретрамолярное пространство большое. Ветвь высокая и широкая, венечный отросток высокий [Дробышевский, 2006].

Поздние европейские палеоантропы

Ля Шапель-о-Сен, 47–56 тыс. лет назад., мужчина, 40–50 лет. Нижняя челюсть массивная, несмотря на сильную редукцию альвеолярного отростка вследствие потери зубов и истончения тела. Симфиз почти вертикальный, уплощён поперечно, есть зарезцовая площадка. Большие, ориентированные вниз двубрюшные ямки. Суставная ширина существенно превышает угловую. Мышечки крупные. Челюстной угол «срезан», ветвь низкая и широкая [Дробышевский, 2006].

Ля Ферасси, 50 тыс. лет назад, мужчина, *sinilis*. Нижняя челюсть очень крупная и массивная. Симфиз практически вертикальный, сильно расширен и закруглён в поперечном направлении, зарезцовая площадка имеется. Тело крупное, высокое, расширенное внизу. Подбородочные отверстия располагаются под M_1 , справа отверстий два. Очень широкое ретрамолярное пространство. Ветвь высокая, широкая, угол «срезан», венечный отросток высокий и узкий [Дробышевский, 2006].

В работе анализировались 5 измерительных признаков нижней челюсти: М-65 (мышечковая ширина), М-66 (угловая ширина), М-69 (высота симфиза), М-70 (высота ветви), М-79 (угол ветви челюсти). Обработка материала осуществлялась методом главных компонент (ГК).

На базе индивидуальных значений признаков нижней челюсти современного человека были получены уравнения для вычисления индивидуальных значений главных компонент (ГК) по формулам 1–3:

$$Z_{ij} = \sum_{i=1}^m c_{ij} X_j - c_0 \quad (1);$$

$$c_{ij} = \frac{a_{ij}}{s_j l_i} \quad (2);$$

$$c_0 = \sum_{i=1}^m c_{ij} M_j \quad (3),$$

где X_j значение j -го признака, c_{ij} – коэффициенты оценочного уравнения j -го признака i -го собственного вектора (формула 2), c_0 – константа оценочного уравнения (формула 3), a_{ij} – нагрузка j -го признака i -го собственного вектора, l_i собственное число i -го вектора, M_j и s_j средняя арифметическая величина и среднее квадратическое отклонение j -го признака (Дерябин, 2001, 2004).

По полученным уравнениям были рассчитаны индивидуальные значения ГК для палеоантропов. Вычисления и построения графиков осуществлены в пакетах программ «Statistica 8.0» и «Microsoft Excel 2010».

Результаты и обсуждения

По суммарной выборке мужчин были вычислены средние арифметические значения (M) и среднеквадратические отклонения (S) по каждому признаку, получены нагрузки признаков на первые две ГК (ГК_1 и ГК_2), совместно описывающие 69% изменчивости, и рассчитаны значения коэффициентов оценочных уравнений для вычисления индивидуальных значений ГК. Результаты представлены в табл. 2.

Показано, что ГК_1 имеет максимальные нагрузки на широтные размеры и высоту симфиза нижней челюсти, характеризую её общую массивность. ГК_2 отрицательно скоррелирована с высотой ветви и положительно с её углом. Область минимальных значений занимают челюсти с высокой, вертикально ориентированной ветвью, а на противоположном полюсе оказались кости с наклонной ветвью небольшой высоты (рис. 1).

Уравнения для вычисления индивидуальных значений ГК для мужской суммарной выборки имеют вид:

$$Z_1 = 0,059 * M-65 + 0,040 * M-66 + 0,091 * M-69 + 0,044 * M-70 + 0,011 * M-79 - 18,087;$$

$$Z_2 = -0,016 * M-65 + 0,020 * M-66 + 0,030 * M-69 - 0,089 * M-70 + 0,088 * M-79 - 6,347.$$

На рис. 2 представлено графическое распределение индивидов по исследуемым признакам в поле первых двух главных компонент.

Такое же распределение серий современного человека было показано при изучении набора из 8 признаков: эскимосы занимают полюс высокой массивности, противоположный полюсу, занятому группами тропических регионов (Древний Египет, Индия), с одной стороны, и область невысоких наклонных ветвей, противоположную англосаксам с их высокими вертикальными ветвями, с другой [Vorontsova, Pupykin, 2014].

Группа палеоантропов занимает правый нижний квадрант, т.е. область, характеризующую массивными челюстями с высокой, вертикально ориентированной ветвью. Значения ГК_1 палеоантропов практически не выходят за границы её варьирования у современного населения и сме-

Таблица 2. Основные статистические показатели, нагрузки на ГК и коэффициенты оценочных уравнений для признаков нижней челюсти суммарной мужской выборки

Признак	Основные статистики		Нагрузки на ГК		Коэффициенты для расчёта индивидуальных значений ГК	
	M	S	ГК_1	ГК_2	c ₁	c ₂
M-65	119,5	6,88	0,798	-0,159	0,059	-0,016
M-66	99,1	10,34	0,816	0,307	0,040	0,020
M-69	33,5	3,59	0,642	0,159	0,091	0,030
M-70	61,4	5,61	0,487	-0,740	0,044	-0,089
M-79	122,1	6,83	0,152	0,887	0,011	0,088
Собств. число			2,074	1,98	c0₁	c0₂
Доля изменч., %			41,5	39,5	18,087	6,347



Рис. 1. Полярные варианты формы нижней челюсти, выделенные второй главной компонентой
 Примечание. А – челюсть, занимающая область минимальных значений в серии эскимосов (Эквен, КО 376 № 99); Б – челюсть из области максимальных значений этой же серии (Эквен, КО 376 № 169) [Пупыкин, 2013]

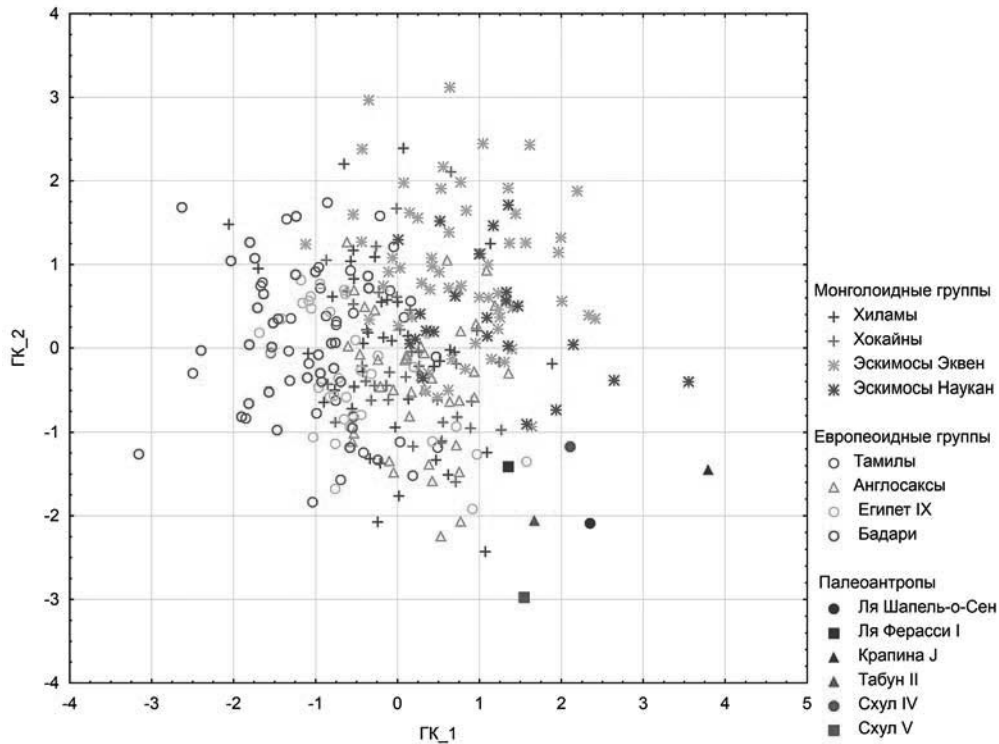


Рис. 2. Распределение мужских нижних челюстей современного человека и палеоантропов в пространстве GK_1 и GK_2



Рис. 3. Череп Схул V [Зубов, 2004]

щены в область крайних значений арктических групп. По значениям GK_2 только челюсть Схул V выходит за пределы вариаций для современных людей, нижнечелюстная ветвь у этой находки высокая и ориентирована почти вертикально (рис. 3). Сочетание значений GK_1 и GK_2 можно назвать уникальным для палеоантропов, довольно чётко определяющим их локус на графике.

В отличие от индивидуальных значений ГК анализ средних величин демонстрирует резкую обособленность палеоантропов от серий современного человека, как по средним значениям, так и на индивидуальном уровне (рис. 4).

В распределении центроидов современных групп по GK_1 отмечается отчётливый экологический градиент в направлении Юг-Север, при этом палеоантропы занимают крайне «северное» положение. Расстояние между наиболее удалёнными группами современного человека – бадари и эскимосы Наукана, составляет 2,45, а наименьшее расстояние для центральных значений группы палеоантропов и современного человека – 2,9 (неоантропы – англосаксы), что может свидетельствовать о различиях на межвидовом уровне.

По рассмотренным признакам ближневосточные палеоантропы демонстрируют малую изменчивость по степени массивности челюстей, но максимальную – по форме и углу ветви, причём

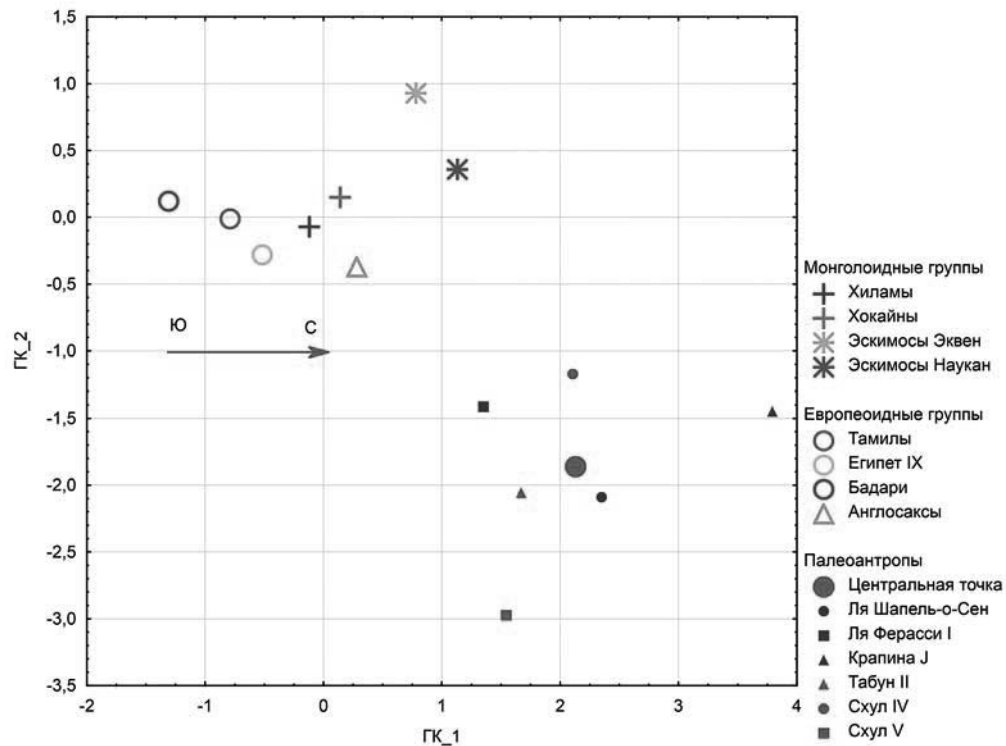


Рис. 4. График расположения центральных значений ГК серий современного человека и палеоантропов (мужские серии)

наиболее удалены друг от друга индивиды из пещеры Схул, для которых всеми исследователями отмечено мозаичное сочетание сапиентных и неандерталоидных черт. Индивид Схул IV наиболее сапиентен, в то время как Схул V демонстрирует максимальное удаление и от современных людей, и от основной группы палеоантропов [Алексеев, 1978; Дробышевский, 2006]. А.А. Зубов говорит об индивидах Схул IV и Схул V как о наиболее сапиентных по сравнению с индивидами Схул VII и IX [Зубов, 2004]. Отсутствие не только надёжных датировок, но и ясного понимания последовательности заполнения пещеры гомининами не позволяют судить о причинах их морфологических отличий.

Что касается европейских палеоантропов, то их наибольшая вариабельность связана именно со степенью массивности челюсти. Челюсть из Ла Ферасси наиболее грацильна, что позволяет говорить о ней, как о наиболее сапиентной в рассматриваемой группе палеоантропов. Этот взгляд не противоречит имеющимся в литературе данным [Алексеев, 1978; Дробышевский, 2006]. Наиболее далеко по степени массивности отлетает находка Крапина J, как от современных людей, так и от палеоантропов. Учитывая тот факт, что согласно методу урановых серий, слой, в котором залежали останки гоминин, имеет возраст 130 тыс.

лет назад [Rink et al., 1995], данная находка действительно может быть наиболее древней и архаичной.

Вопрос о половой принадлежности ископаемых объектов решается на базе величины измерительных признаков, что не может являться абсолютной гарантией надёжности половой идентификации. К тому же размах индивидуальной изменчивости у ископаемых форм нам доподлинно неизвестен. Поэтому в работе была предпринята попытка объединения данных по мужским и женским выборкам. Таким образом, палеоантропы рассматривались на фоне максимальной видовой изменчивости *H. sapiens*.

Из табл. 3 видно, что вычисленные без разделения по половому признаку главные компоненты сохранили свой смысл, только GK_2 поменяла знак, и область её максимальных значений занимают челюсти с высокой, вертикально ориентированной ветвью, а на противоположном полюсе располагаются мандибулы с обратным набором признаков.

Уравнения для вычисления индивидуальных значений ГК в этом случае имеют вид:

$$Z_1 = 0,050 * M-65 + 0,040 * M-66 + 0,091 * M-69 + 0,030 * M-70 + 0,020 * M-79 - 17,098;$$

$$Z_2 = 0,029 * M-65 - 0,008 * M-66 - 0,004 * M-69 + 0,087 * M-70 - 0,079 * M-79 + 2,083.$$

Таблица 3. Основные статистические показатели, нагрузки на ГК и коэффициенты оценочных уравнений для признаков нижней челюсти мужчин и женщин современного человека

Признак	Основные статистики		Нагрузки на ГК		Коэффициенты для расчёта индивидуальных значений ГК	
	M	S	ГК_1	ГК_2	c ₁	c ₂
M-65	117,7	7,52	0,783	0,338	0,050	0,029
M-66	98,6	10,4	0,864	-0,137	0,040	-0,008
M-69	33,1	3,72	0,701	-0,024	0,091	-0,004
M-70	59,9	6,02	0,374	0,823	0,030	0,087
M-79	122,9	7,02	0,286	-0,871	0,020	-0,079
Собств. число			2,074	1,569	c0₁	c0₂
Доля изменч., %			41,5	31,4	17,098	-2,083

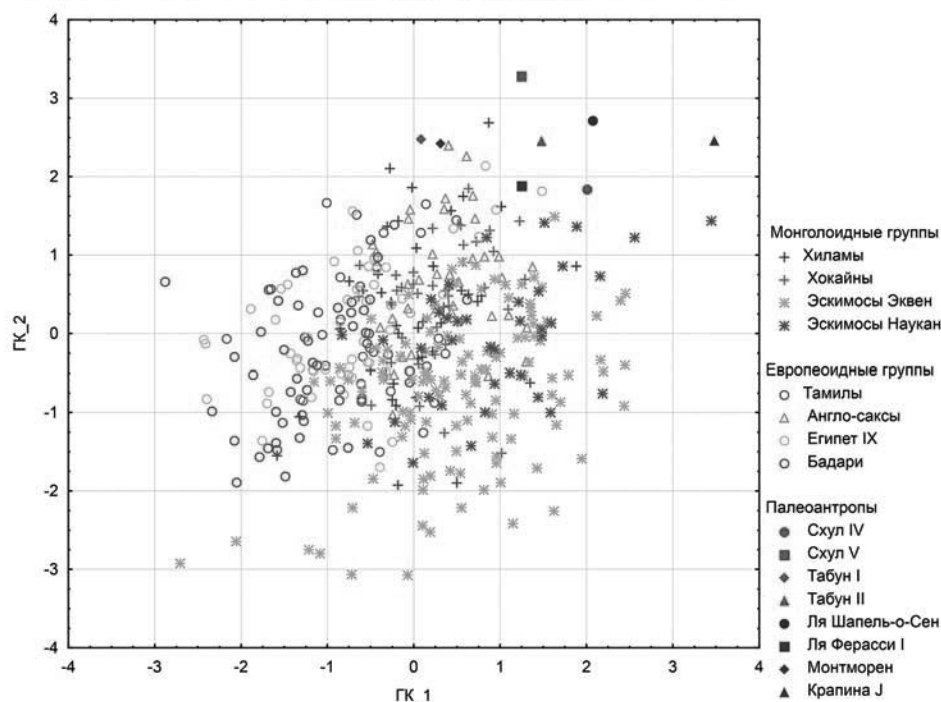


Рис. 5. Распределение мужских и женских нижних челюстей современного человека и палеоантропов в пространстве GK_1 и GK_2

Взаимное расположение индивидов в пространстве GK_1 и GK_2 представлено на графике (рис. 5).

Как и в анализе мужской части выборки, группа палеоантропов занимает окраину ареала варьирования современных популяций, сближаясь по массивности с эскимосами, а по величине ветви и углу с англосаксами.

В работе М.М. Герасимовой, посвящённой изучению проявлений полового диморфизма на нижней челюсти, показано, что наиболее информативными признаками являются высота ветви и угловая ширина челюсти [Герасимовой, 1992]. Оба эти признака вошли в наш анализ. Примечательно, что находки Табун I и Монтморен, определённых как женские, имеют очень близкие значения

обоих ГК. Такое тесное расположение на фоне широкого варьирования мужских форм может свидетельствовать о недостаточной оценке размаха изменчивости признаков у женских особей палеоантропов и ошибочном отнесении крупных женских форм к мужским.

В целом можно отметить, что вариабельность челюстей палеоантропов по рассмотренным признакам существенно ниже не только видовой изменчивости у *H. sapiens*, но внутрigrупповой для разных групп современного человека. В этой связи группа палеоантропов представляется достаточно гомогенной на видовом уровне, а различия можно объяснить проявлением микроэволюционных процессов. Таким образом, на данном материале мы не можем подтвердить выделение неандерта-

лоидно-сапиентных (Схул) и эректоидно-неандерталоидных (Табун) форм гоминид [Васильев, Боруцкая, 2015].

Заключение

Проблема анализа палеоантропологического материала, как и палеонтологического вообще, связана с таксономической дифференциацией очень фрагментарных останков зачастую исключительно на базе морфологических черт. Отсутствие ясного представления о пределах индивидуальной изменчивости внутри таксона сильно усложняет систематику ископаемых форм. Возможно, предложенный метод, основанный на рассмотрении вымерших форм на фоне внутривидовой изменчивости таксономически близкого современного вида, позволит более успешно решать подобные задачи.

В результате проведённого исследования нижних челюстей можно сказать, что рассмотренная группа палеоантропов достаточно гомогенна, и даже мандибула Крапина J, несколько удалённая от основной группы, не создаёт впечатления сколько-нибудь существенной обособленности.

Особенности морфологии нижней челюсти неандертальцев при сопоставлении с людьми современного вида настолько специфичны, что мы полагаем вполне оправданным относить эти различия к межвидовому уровню.

Благодарность

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 13-06-12035.

Библиография

Алексеев В.П. Палеоантропология Земного шара и формирование человеческих рас. Палеолит. М.: Наука, 1978. 284 с.
 Бунак В.В. Род Номо, его возникновение и последующая эволюция. М.: Наука, 1980. 329 с.
 Васильев С.В., Боруцкая С.Б. Переднеазиатские гоминиды. В русле исследований Я.Я. Рогинского // Вестник Московского университета. Серия XIII. Антропология. 2015. № 3. С. 19–33.
 Герасимова М.М. Половой диморфизм метрических признаков нижней челюсти у человека // Антропологические исследования. Кн. 2. Новое в методике и методологии антропологических исследований (Материалы к сер. «Народы и культуры»). Вып. X). М.: ИЭА РАН, 1992. С. 223–240.
 Герасимова М.М., Васильев С.В. Эволюционная морфология нижней челюсти человека. М.: Старый сад, 1998. 171 с.

Дерябин В.Е. Многомерные биометрические методы для антропологов. Рукопись, депонированная в ВИНТИ, № 37-В 2001. М., 2001. 312 с.

Дерябин В.Е. Биометрическая обработка антропологических данных с применением компьютерных программ. Рукопись, депонированная в ВИНТИ, № 34-В 2004. М., 2004. 208 с.

Дробышевский С.В. Предшественники. Предки? Палеоантропы. М.: КомКнига, 2006. 264 с.

Зубов А.А. Палеоантропологическая родословная человека. М., 2004. 551 с.

Зубов А.А., Романова Г.П., Харитонов В.М. Антропологический анализ нижней челюсти ребенка-неандертальца из Баракаевской пещеры // Неандертальцы Гупского ущелья. Майкоп, 1994. С. 83–99.

Пупыкин В.С. Морфологическое исследование нижней челюсти современного человека (на примере краниологических серий эскимосов): Дипломная работа. М.: Кафедра антропологии Биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, 2013. 162 с. (рукопись).

Хрисанфова Е.Н. Эволюционная морфология скелета человека. М.: Изд-во МГУ, 1978. 216 с.

Demes B. Another look at an old face: Biomechanics of the Neanderthal facial skeleton reconsidered // Journal of Human Evolution, 1987. Vol. 16. P. 297–303.

Dingwall D., Young M. The skulls from excavations at Dunstable, Bedfordshire // Biometrika, 1933. Vol. 25. P. 147–157.

Harrower G. A biometric study of one hundred and ten Asiatic mandibles // Biometrika, 1928. Vol. 20. P. 279–293.

Lieberman D.E., Krovitz G.E., Yates F.W., Devlin M., St Claire M. Effects of food processing on masticatory strain and craniofacial growth in a retrognathic face // Journal of Human Evolution, 2004. Vol. 46. P. 655–677.

O'Connor C.F., Franciscus R.G., Holton N.E. Bite force production capability and efficiency in Neanderthals and modern humans // Amer. J. Phys. Anthropol., 2005. Vol. 127. P. 129–151.

Richards G.D., Jabbour R.S., Anderson J.Y. Medial mandibular ramus. Ontogenetic, idiosyncratic, and geographic variation in recent Homo, great apes and fossil hominids // Br. Archaeol. Rep. Int. Ser. 2003. Vol. 1138. P. 1–113.

Rink W.J., Schwarcz H.P., Smith F.N., Radovic J. ESR dates for Krapina hominids // Nature, 1995. Vol. 378. P. 24.

Semal P., Rougier H., Crevecoeur I., Jungels C., Flas D., Hauzeur A., Maureille B., Germonpre' M., Bocherens H., Pirson S., Cammaert L., De Clerck N., Hambucken A., Higham T., Toussaint M., van der Plicht J. New data on the late Neandertals: direct dating of the Belgian Spy fossils // Am. J. Phys. Anthropol., 2009. Vol. 138. P. 421–428.

Stoessiger B.N. A study of the Badarian crania recently excavated by the British School of Archeology in Egypt // Biometrika, 1927. Vol. 19. P. 110–150.

Vorontsova E., Pupykin V. A case study of Homo sapiens mandible variability in connection with habitat // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2014. № 3. С. 101.

Woo T.L. A Study of Seventy-One Ninth Dynasty Skulls from Sedment // Biometrika, 1930. Vol. 22. P. 65–93.

Контактная информация:

Воронцова Елена Леонидовна:

e-mail: elena.l.vorontsova@gmail.com.

POSITION OF NEANDERTHALS IN THE COORDINATE MAP OF A MODERN MAN (A MANDIBULAR STUDY BY A METHOD OF A PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS)

E.L. Vorontsova

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

In the current study we attempt to analyze several findings of Neanderthals in terms of their classification based on individual variability of the modern man mandible.

417 mandibles of modern man (302 male and 115 female), and six mandibles of paleanthrops were analyzed. The collection of modern man included Mongoloid series (Hokiens, southeast China, early 20 century; Hylams, island Hainan, China, early 20 century; Eskimo from Ekven, 4-7 cen. AD; Eskimo from Naukan, 19-20 cen. AD) and Caucasoid series (Anglo-Saxon from Dunstable, 5-6 cen. AD; Ancient Egyptian series, IX dynasty; series of Badari culture, Egypt, 5-3 cen. BC; Tamils, India and Ceylon, early 20 century). Neanderthal male jaws was Krapina J (Krapina 59), La Chapelle aux Saints, La Ferrassie, Skhul IV, Skhul V, and Tabun II. Female Neanderthal jaws was Montmorin, Tabun I. We included five measurements of mandible in our study and examined them by a method of principal component analysis (PC) with computation of their individual values. The measurements were: M-65 (condylar width), M-66 (the angular width), M-69 (the height of the symphysis), M-70 (the height of the jaw branches), M-79 (the angle of the jaw branch). Individual PC values for Neanderthals were calculated from equations obtained for the modern man.

For the modern man mandible male collection we chose the first and the second PC values which describe 69% of a total variability. The area of the large PC₁ values is occupied by Eskimos series characterized by massive jaws (large latitude and symphysis height values). Groups from tropical regions, such as Ancient Egypt and India, take an opposite pole of distribution. Their PC₂ values are negatively correlated with the height of the jaw branches and positively with its angle. In the range of minimum PC₂ values of the computed map are located jaws with short, vertically oriented branches (Eskimos), and the opposite pole occupy jaws with high and inclined branch (Anglo-Saxon). In the distribution of modern groups in terms of PC₁ values we find a distinct environmental gradient in the South-North direction. Neanderthal jaws are very massive which makes them similar to the Eskimo series. Their branches are very high and oriented vertically, exceeding the PC₂ values of the mandibles from the Anglo-Saxons series. The minimal distance between the Neanderthals centroids and groups of Homo sapiens (Anglo-Saxon) is 2.9. It exceeds the maximal distance between the series of a modern man, 2.45 between Badari and Eskimo from Naukan. In the case of joint male and female jaws analysis the relative groups positioning is maintained. The values for both PC values for Tabun I and Montmoren jaws, which are defined as female, are found to be very similar. This observation may be an indication of a lack in assessment of the variability characteristics of Neanderthals females and erroneous attribution of massive female bones to male group.

The problem of taxonomic differentiation of paleoanthropological material is related to the lack of clear understanding of the limits of individual fossil taxon variability. The proposed method of extinct forms analysis, based on the intraspecific variation of a modern type, provides a more successful pathway to solve such problems. Our study showed that Neanderthals are a homogeneous group. The peculiar morphology of the mandible of Neanderthals when compared to modern humans is so specific that it may be indicative of differences of species level.

Keywords: anthropology, mandible, Neanderthals, Homo sapiens, variability, principal component analysis

СРАВНЕНИЕ МОРФОЛОГИИ ЧЕРЕПА СОВРЕМЕННЫХ И ДРЕВНИХ ПОПУЛЯЦИЙ ЧЕЛОВЕКА ПРИ ПОМОЩИ МЕТОДОВ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ МОРФОМЕТРИИ

Е.Ю. Булыгина, Н.Я. Березина, А.В. Рассказова

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

В статье представлена попытка применения метода геометрической морфометрии для сравнения краниологических останков современных и ископаемых групп человека. Цель сравнения состоит в определении степени сходства черепной коробки и, по утверждению некоторых современных публикаций, соответствующего генетического родства между популяциями. Метод геометрической морфометрии позволяет провести математическое сравнение трехмерного строения изучаемых структур, что обуславливает рост его популярности в палеоантропологических исследованиях последнего десятилетия.

Выборка включает в себя черепа мезолитических и раннеолитических групп Европейской части России и Украины, а также несколько сибирских находок. Современный материал представлен выборками народностей Европы, Азии, Африки и Америки, чьи филогенетические взаимоотношения на данный момент считаются установленными. Сбор материала производился путем сканирования трехмерных поверхностей мозгового черепа и определения на нем координат гомологичных точек. Анализ изменчивости в выборке произведен при помощи нескольких непараметрических статистических методов. Получены предварительные результаты, которые планируется проверить в дальнейшем исследовании проблем происхождения монголоидных популяций в Азии.

Ключевые слова: антропология, палеоантропология, геометрическая морфометрия, монголоидные популяции, мезолит, популяционная история

Методологический аспект исследования

Цель метода геометрической морфометрии не отличается от целей классических морфологических методов: использование информации, содержащейся в морфологии биологических объектов, для заключения об их сходстве и закономерностях изменчивости. Однако исходный материал для анализа имеет принципиально различные математические свойства. Классические расстояния, индексы и углы могут быть проанализированы как по отдельности, в одномерных статистических сравнениях, так и в рамках многомерного статистического анализа. Трехмерные координаты расположения точек на поверхности объекта, используемые в геометрической морфометрии, имеют смысл только в совокупности с другими такими же координатами и только при условии их соответствующего совмещения в пространстве. Приоритет данного метода состоит в возможности анализа полной трехмерной морфо-

логии объекта без потери ковариационных взаимоотношений между положением разных его частей в пространстве. Метод интенсивно разрабатывался группой математиков и статистиков разных стран специально для сравнения биологических структур в 1990–2000-х годах [Slice, 2005], хотя его основание можно проследить до работ Д'Арси В. Томсона [Thompson, 1992], где автор предложил сравнивать формы живых объектов с помощью законов геометрии.

На данный момент метод геометрической морфометрии получил значительное распространение и популярность среди антропологов и зоологов, так как он позволяет создавать графическое изображение изменчивости изучаемой морфологии. Особый интерес представляют публикации, в которых геометрическая морфометрия используется для получения статистических расстояний между популяциями современного человека и их сравнения с генетическими расстояниями между теми же популяциями [Harvati,

Weaver, 2006; von Cramon-Taubadel, 2009, 2011; Holló et al., 2010; von Cramon-Taubadel, Smith, 2012]. Согласно этим работам, наблюдается четкая корреляция между морфологическими и генетическими расстояниями в популяциях человека. Данный результат не всегда соответствует выводам, основанным на классических морфологических подходах в силу конвергентной эволюции и значительной пластичности в морфологии черепа среди позвоночных [McGee, 2011]. Если такая корреляция стабильно наблюдается при использовании геометрической морфометрии, возникает интересная возможность для установления взаимоотношений между археологическими популяциями, где генетический анализ все еще проблематичен [Pickrell, Reich, 2014]. Данное исследование полагается на результаты вышеуказанных статей и делает попытку проведения морфогенетического анализа выборки.

Нами проводилось морфогенетическое исследование нейрокраниума. В соответствии с выводом К. Харвати и Т. Уивера, расстояния, рассчитанные на основании морфологии височной кости, коррелируют с генетическими расстояниями, рассчитанными по микросателлитным данным, с коэффициентом корреляции 0,6 [Harvati, Weaver, 2006]. Более высокая степень корреляции (0,9) была обнаружена в работе Н. фон Крамон-Таубадел между расстояниями, рассчитанными по морфологии мозгового черепа и нейтральными генетическими расстояниями [von Cramon-Taubadel, 2009]. В своей статье 2011 г. Н. фон Крамон-Таубадел показала, что мозговой череп современных людей надежнее представляет генетические взаимоотношения между современными популяциями, чем другие отделы черепа [von Cramon-Taubadel, 2011].

При отсутствии генетических данных в выборке популяций иногда используются географические расстояния. Так, в статье 2013 г. Н. фон Крамон-Таубадел с соавторами провела попытку анализа мезолитических и неолитических популяций Европы и Передней Азии. Авторами была рассчитана матрица корреляций между морфологическими, временными и экологическими параметрами популяций. Результат работы показал ясные различия в морфологии черепа между двумя временными слоями населения: неолитическим и мезолитическим. Соответствия, однако, были найдены внутри временных слоев между морфологическими и географическими расстояниями, которые в отсутствие генетической информации, были использованы авторами как адекватная замена при условии нейтральности эволюционного процесса [von Cramon-Taubadel et al., 2013].

Настоящее исследование апробирует методологический подход для сравнения современных и древних популяций с общей целью исследования происхождения монголоидных черт среди раннего населения Евразии. Основываясь на результатах выше приведенного исследования, нулевая гипотеза предполагает, что морфологические различия между современными и древними популяциями будут соответствовать их географическим и временным расстояниям.

Антропологический аспект исследования

В настоящей статье закладывается основа для дальнейшего широкого исследования происхождения «монголоидных» черт среди современного населения Азии. Несмотря на значительный масштаб археологических и антропологических исследований, данный вопрос остается нерешенным. Косвенное указание на временные границы происхождения монголоидности можно найти в работе М. Хаббе с соавторами, которые показали, что ранние палеоиндейцы Южной Америки не имеют монголоидных черт [Hubbe et al., 2011]. Учитывая, что самые ранние миграции населения из Северной Азии в Америку, возможно, произошли 15 тыс. лет назад, эта дата может быть принята как ранняя граница развития монголоидности.

Еще одно исследование, проведенное М. Карно с соавторами, показывает, что скелетные останки индивидов, найденные в пещере Лонглин и в местечке Малудонг в Юго-Западном Китае и датированные временем около 14,3–11,5 тыс. лет назад, обладают комбинацией современных и архайческих характеристик, которые четко отличают их от современных популяций [Curnoe et al., 2012]. Например, лицо человека из пещеры Лонглин описывается как особенно широкое, выпадающее за пределы вариаций современного человека.

На данный момент, наибольшую поддержку имеет гипотеза наличия нескольких миграционных волн заселения Азии. Например, южно-азиатские народы, австралийцы, гвинейцы и меланезийцы, сохраняют следы южного пути расселения [Reyes-Centeno et al., 2014]. Данные авторы основывают свой вывод на сравнении данных генетики и морфометрии, проверяя несколько миграционных сценариев. По их результатам южноазиатская волна, скорее всего, датируется средним и поздним плейстоценом. Х. Рейес-Сентено с соавторами предполагает возможность метисации с более древним населением вдоль миграционного пути, наличие которой, однако, сложно доказать [Reyes-Centeno et al., 2014].

Возможный сценарий заселения Восточной и Северной Азии был предложен на основании исследований по датированию и географическому распределению N гаплогруппы Y-хромосомы. Было предположено наличие очага миграций в Южном Китае около 21 тыс. лет назад. Отсюда миграции в Северный Китай были осуществлены 12–18 тыс. лет назад, достигнув Сибири к 12–14 тыс. лет назад. Дальнейшее распространение происходило на запад в Центральную Азию и Северо-Восточную Европу около 8–10 тыс. лет назад [Shi et al., 2013; Rootsi et al., 2007].

Отсутствие в Сибири палеоантропологического материала, датируемого наиболее важным периодом между 14 и 8 тысячелетиями, делает проверку генетической гипотезы почти невозможной. Самые ранние останки современного человека с этой территории датируются 7–6 тысячелетиями. Наиболее полные из них включают череп и фрагменты посткраниального скелета из Иркутска, Прибайкалье (Локомотив Р8/Райсовет) [Basaliski et al., 2013] и останки из Нижней Джилинды, близ реки Витим, в Северном Забайкалье [Vetrov et al., 1993]. Находки представляют собой два мужских черепа, возможно, разделенных тысячелетием по времени происхождения и сильно различающихся морфологически.

Череп из Локомотива принадлежит взрослому мужчине. Он отличается длинной и узкой мозговой коробкой, прогнатным лицом, плоской лобной костью с высоким положением назиона и малым расстоянием между глазными орбитами. Авторы антропологического описания этой находки ассоциируют ее с «азиатско-американским расовым типом», подчеркивая его сходство, как с восточноазиатскими народами, так и с ранними американскими мигрантами [Basaliski et al., 2013]. Череп из Нижней Джилинды, возможно, на тысячелетие моложе, чем из Локомотива, и отличается от него морфологически [Vetrov et al., 1993]. Так, черепная коробка человека из Нижней Джилинды характеризуется брахикранией и вертикальной лобной костью [Пежемский, Рыкушина, 1998]. Причина разительных отличий между двумя находками на данный момент не ясна.

Возможно, что имеющиеся находки мезолитических популяций с европейской территории России и Украины могут помочь определить внешний облик древних обитателей Сибири. В свое время советские исследователи горячо дискутировали о наличии азиатских мигрантов на этой территории в связи с «монголоидными» чертами лица и черепа среди мезолитических популяций, подразумевая наличие развитого «монголоидного» морфотипа среди населения Сибири. Происхож-

дение плоских лиц в свое время подверглось широкой дискуссии и были предложены две альтернативные гипотезы. Одна из них предполагала, что «монголоидные» черты мезолитических людей на северо-западе России являются наследием популяционных миграций из Урала и Сибири [Дебец, 1961]. Вторая гипотеза предполагала наличие древнего аборигенного не дифференцированного морфотипа, который только случайно напоминает черты монголоидных популяций в горизонтальной профилировке лица [Бунак, 1956; Гохман, 1958, 1966].

На фоне приведенных мнений Т.И. Алексеева [Алексеева, 1997] считала, что общие характеристики черепа среди мезолитических людей России и Украины включают долихокранию, большие размеры черепной коробки, широкой и относительно низкое лицо и относительно широкий нос. Нос, однако, сильно выступает, делая назомаллярный угол относительно узким, что сходно со строением лица современных европейцев. В то же время, ряд мезолитических индивидов России и Украины имеют широкий назомаллярный угол, делая лицо плоским [Алексеева, 1997].

В данной работе закладывается основа для нового анализа известных материалов ключевого периода, наиболее близкого к предполагаемому времени миграций из Восточной Азии в Сибирь и Восточную Европу. Для выполнения данной задачи, нами использовался метод геометрической морфометрии и соответственно был собран абсолютно новый набор данных. В работах Н. фон Крамон-Таубадель, К. Харвати и Т. Уивера, а также Г. Холло с соавторами основной акцент делается на использование морфологии мозгового черепа для представления нейтральных генетических расстояний между популяциями человека [Harvati, Weaver, 2006; Cramon-Taubadel, 2009, 2011, 2012; Holló et al., 2010]. Мозговая часть является одной из наиболее часто сохраняющихся частей черепа, что важно для построения сравнительной выборки. Консервативные ожидания предполагают, что любые различия между популяциями смогут быть объяснены временными и географическими различиями между ними.

Материалы и методы

Современные люди представлены четырьмя популяциями: китайцы, эскимосы, норвежцы и африканцы племени Игбо из Западной Африки. Мезолитическая и неолитическая выборки включают индивидов из коллекций археологических

захоронений с Южного Оленьего Острова (Северо-Западная часть России), Васильевки II, Волошское, Скеля и Вовниги (Украина) и Локомотив/Райсовет (Иркутск, Восточная Сибирь). Все мезолитические/неолитические индивиды, за исключением Южного Оленьего Острова, хранятся в коллекции Музея антропологии МГУ имени М.В.Ломоносова (Москва, Россия). Оленеостровский материал был любезно предоставлен Музеем антропологии и этнографии (Кунсткамера) (Санкт-Петербург, Россия). В анализ были включены только мужские черепа. Общее число индивидов составило 45. Низкая численность во многом является результатом плохой сохранности древних археологических останков человека. Численность и разнообразие современных выборок предполагается увеличить в последующих работах.

Основной материал был собран при помощи сканирования трехмерных поверхностей. Достоинство данного метода состоит в возможности повторного изучения материала без риска разрушения оригиналов ручной обработкой, а также в использовании методов геометрической морфометрии. В работе использовался сканер структурного света «Artec®» и прилагаемое к нему программное обеспечение, которые позволили быстро и эффективно оцифровать поверхности объектов.

Для сохранения оригинальной структуры объектов сглаживание и редактирование полученных поверхностей было минимальным. Редактирование также не применялось для устранения «теневых дыр», то есть для реконструкции отсутствующих участков поверхности, где тень не позволила сканировать. На данный момент библиотека трехмерных поверхностей в коллекции Института и Музея антропологии МГУ составляет около 150 индивидов из современных и археологических популяций. К сожалению, многие из них требуют реконструкции из-за плохой сохранности или деформации. Однако в настоящей работе не ставилась задача по исправлению недостатков отдельных индивидов в выборке, несмотря на доступность разработанной методологии по цифровой реконструкции антропологических объектов [Gunz et al., 2009].

Следующий этап работы включал сбор координат анатомических точек (далее *меток*) и полуметок (*semilandmarks*) [Bookstein, 1997] с поверхности мозгового черепа (всего 109, табл. 1). Метки и полуметки были выбраны так, чтобы наилучшим образом описать строение лобной кости, черепной коробки и основания черепа, избегая наиболее часто разрушенные районы сфенозатылочного синхродроза и затылочного отверстия (рис. 1). Сбор трехмерных координат был произ-

веден А.В. Рассказовой. Ошибка при сборе была оценена как незначительная по сравнению с индивидуальной изменчивостью в выборке, что согласуется с выводом Н. фон Крамон-Таубадель с соавторами в аналогичной работе [von Cramon-Taubadel et al., 2007].

Собранные координатные данные были подвергнуты предварительной обработке. Утраченные в силу разрушения метки были реконструированы при помощи функции сплайна тонкой пластинки [Gunz et al., 2009a]. Данный метод уже был ранее успешно использован одним из авторов данной статьи [Stansfield (nee Bulygina), Gunz, 2011; Gunz, Bulygina, 2012]. Двухсторонние координаты были так же подвергнуты симметризации, что позволило улучшить результаты последующего анализа, уменьшив влияние флуктуирующей асимметрии в выборке [Gunz et al., 2009b]. Симметризация включила отражение индивидуальной конфигурации точек и расчет средней формы между отражением и оригиналом.

Полуметки, анатомическое положение которых было невозможно точно определить при помощи окружающей костной топологии, были дополнительно обработаны при помощи функции тангентного скольжения по отношению к соседним точкам, обеспечив геометрическое соответствие («гомологию») между сопоставимыми точками на поверхностях разных индивидов [Gunz et al., 2005]. Случайная изменчивость данных, связанная с разным положением объектов в пространстве, была устранена при помощи стандартного подхода, при котором трансляция, вращение в пространстве и приведение к «единичному» размеру производится путем прокрустового метода суперпозиции, при этом минимизируется разница между квадратичными расстояниями между трехмерными точками в пространстве [Rohlf and Slice, 1990]. Индивидуальная конфигурация точек приведена на рис. 1.

Широта внутривидовой изменчивости была рассчитана при помощи подхода, предложенного Н. фон Крамон-Таубадель [von Cramon-Taubadel, 2009]. Сначала были определены средние конфигурации для каждой из представленных популяций и рассчитаны квадратичные расстояния между каждым индивидом и его популяционным средним. Затем было определено среднее расстояние внутри каждой популяции. В силу стандартизации размеров всех индивидов, это расстояние представляет дробное число, которое при умножении на 100 позволяет сравнить размер внутривидовой изменчивости между группами и является метрическим эквивалентом коэффиценту вариации [von Cramon-Taubadel, 2009].

Таблица 1. Список использованных анатомических меток и геометрически определенных полуметок

№	Название
1	Назион
2	Брегма
3	Ламбда
4	Инион
5	Опистион
6, 7	Затылочные мышелки, постериальные точки слева и справа
8, 9	Фронтотемпорале, левая и правая сторона
10	Глабелла
11	Офрион
12	Базион
13	Центр нижней выйной линии
14, 34	Максиллофронтале, левая сторона и правая сторона
15, 35	Фронтотемпорале, левая сторона и правая сторона
16, 36	Фронтотемпорале, левая сторона и правая сторона
17, 37	Нижняя вырезка на височной дуге, левая сторона и правая сторона
18, 38	Латеральная точка на суставной поверхности височной кости, левая сторона, и правая сторона
19, 39	Антериальная точка на суставной поверхности височной кости, левая сторона и правая сторона
20, 40	Средняя точка на суставной поверхности височной кости, левая сторона и правая сторона
21, 41	Барабанная пластинка, средне-нижняя точка, левая сторона и правая сторона
22, 42	Барабанная пластинка, латерально-нижняя точка, левая сторона и правая сторона
23, 43	Порион, левая сторона и правая сторона
24, 44	Радикуляре, левая сторона и правая сторона
25, 45	Мастоидале, левая сторона и правая сторона
26, 46	Мастоидная вырезка, левая сторона и правая сторона
27, 47	Затылочная бороздка, левая сторона, и правая сторона
28, 48	Средняя точка на возвышении средней стенки затылочной бороздки, левая сторона и правая сторона
29, 49	Антериальная точка на затылочном мышелке, левая сторона и правая сторона
30, 50	Стефанион, левая сторона и правая сторона
31, 51	Кротапион, левая сторона и правая сторона
32, 52	Височная вырезка, левая сторона и правая сторона
33, 53	Астерион, левая сторона и правая сторона
54-58, 59-63	Полуметки на левом и на правом надбровье
64-69, 70-75	Полуметки на чешуе затылочной кости, левая и правая стороны
76-84, 85-93	Полуметки на париетальной кости, левая и правая стороны
94-101, 102-109	Полуметки на лобной кости, левая и правая стороны



Рис. 1. Конфигурация меток и полуметок: (а) вид с боку; (б) вид спереди

Взаимоотношения между группами было исследовано при помощи построения иерархических кластеров на основании координатных данных после суперпозиции (Mathematica® Wolfram Research inc.). Данный подход можно считать грубым приближением к фенотипическим расстояниям между популяциями, полученным в отсутствии информации об эффективном или общем размере популяции [Relethford, Blandero, 1990; Reyes-Senteno et al., 2014]. Аналогичный метод был использован для исследования взаимоотношения между современными людьми и ранними ископаемыми гоминидами среднего и верхнего плейстоцена [Gunz et al., 2009; Harvati et al., 2010].

Далее изменчивость всей выборки была исследована путем расчета ковариационной матрицы координатных данных и выделения ее главных векторов (анализ главных компонент). В отличие от многих других статистических методов, расчет главных компонент не требует параметрического распределения исходных данных, а значит, может быть использован для определения координат расположения меток в пространстве.

В целом, главные компоненты объясняют строение ковариационной матрицы множественного числа переменных при помощи их линейной арифметической комбинации. Хотя общее число полученных компонент равно числу первоначальных переменных, большая часть изменчивости объясняется несколькими первыми компонентами [Johnson, Wichern, 2002]. Настоящий методологический подход основан на математической дискуссии о визуализации различий биологических объектов по форме [Rohlf, 1993; Slice, 2005]. Ковариационная матрица описывает положение индивидуальных трехмерных меток и не требует предварительного знания о групповой структуре в выборке. Исследователи предложили относиться к выборке биологических объектов как к гомогенной для целей проведения компонентного анализа и различать группы уже по получении ре-

зультата при помощи различного цвета или знака для каждой популяции [Rohlf, Slice, 1990]. Также было опубликовано математическое доказательство и статистическое обоснование использования главных компонент для сравнения форм биологических объектов на основании координатных данных [Rohlf, 1993].

Визуализация изменчивости формы черепа, описанной главными компонентами, была произведена путем деформации средней поверхности при помощи функции сплайна тонкой пластинки [Bookstein, 1991] в соответствии с положением меток, предсказанным при их помощи. Средняя поверхность для этого была рассчитана по данным всей выборки.

Результаты

Изменчивость формы мозгового черепа на основании главных компонент

Главные компоненты симметричных данных по современным популяциям описывают изменчивость выборки так, что 23% приходится на первую и 15% – на вторую главные компоненты. Третья главная компонента описывает 11% изменчивости, в то время как четвертая – 10% изменчивости. Современные популяции в выборке различаются по морфологии мозгового черепа лишь в некоторых случаях (рис. 2). Так, главные компоненты разделяют Игбо (Африка) и Наукан (эскимосы Сибири). В то же время норвежцы проявляют большое разнообразие черт, а китайцы значительно пересекаются с норвежцами (рис. 2).

Добавление мезолитических и неолитических индивидов в анализ дает неожиданный результат. Во-первых, изменчивость внутри древних групп велика и охватывает весь размах, представленный в современных популяциях. Во-вторых, явной сгруппированности индивидов по их временному и географическому происхождению в пространстве главных компонент не проявляется. Первые четыре главные компоненты описывают 56% изменчивости выборки (рис. 3, 4). На первую компоненту приходится 20%, на вторую – 15%, на третью – 13% и на четвертую – 8% изменчивости.

Морфологически, большая часть индивидов из Васильевки и Волошского имеют длинные, низкие и узкие мозговые черепа с относительно выраженным надбровным рельефом. В то же время, их сосцевидные отростки относительно малы. Этот результат согласуется с особенностями Васильевцев, описанными Т.С. Кондукторовой [Кондукторова, 1973]. В отличие от Васильевцев и

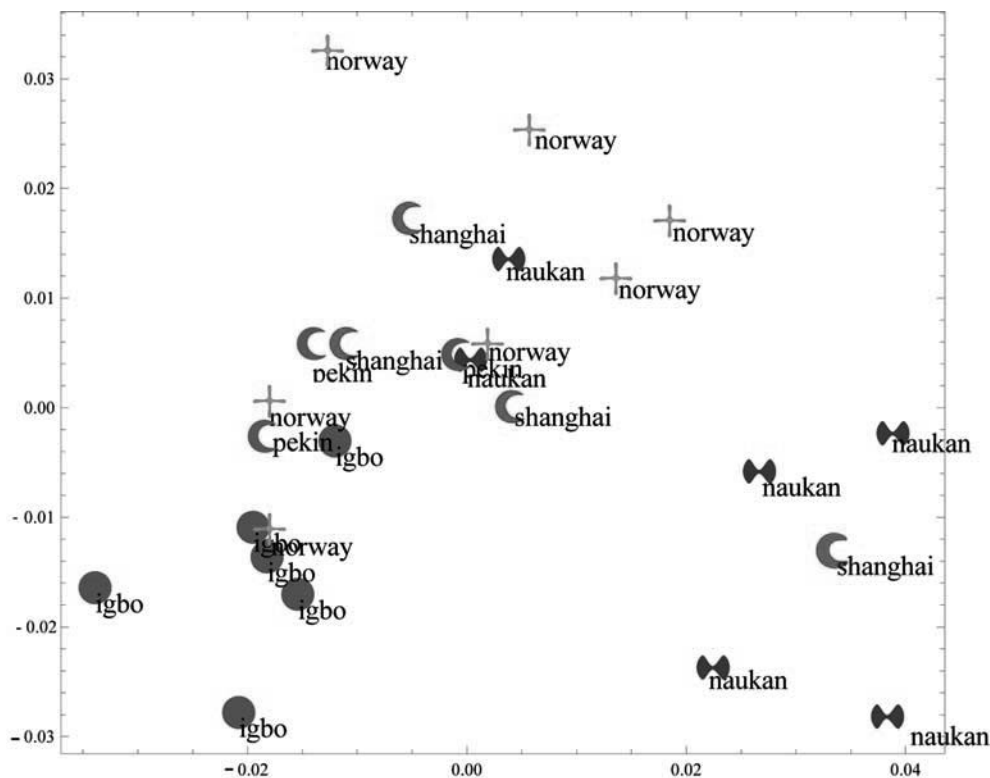


Рис. 2. Распределение современных популяций в пространстве первых двух компонент (38% изменчивости)

Волошцев, большинство современных людей, а также мезолитические черепа с Южного Оленьего Острова, имеют более округлые черепные коробки и большие сосцевидные отростки.

Вторая главная компонента в данном анализе различает африканцев Игбо и эскимосов Наукан. Игбо характеризуются округлой и высокой черепной коробкой в комбинации с узким фронтально-темпоральным диаметром лобной кости. В то же время эскимосы характеризуются относительно более низким и брахикранным черепом с широкой лобной костью. Все промежуточные варианты между этими двумя полюсами распределены как между современными, так и ископаемыми черепами. Несмотря на то, что назо-темпоральная профилировка верхней части лица имеет большое значение для расового анализа современных популяций, ни одна из первых четырех главных компонент в нашем анализе не зависит от этого признака.

Морфологические черты некоторых из важных палеоантропологических находок позволяют обсудить их сходство с представителями разных популяций. Например, череп Локомотив/Райсовет из Иркутска сильно отклоняется в сторону долихокранных индивидов из Васильевки и Волошского, что может означать определенную степень сход-

ства между евразийскими популяциями на рубеже 7 тыс. лет назад. Тем не менее, некоторые особенности этого черепа, такие как более вертикальный лоб и более округлый профиль черепной коробки, сближают его с эскимосами Наукан.

Череп из Скеля, напротив, лучше ассоциируется с современной выборкой с точки зрения общей формы мозгового черепа. Только относительная величина лобной кости, описанная третьей главной компонентой, сближает этот череп с мезолитическими индивидами из Васильевки и Волошского.

Два индивида из Вовнигов, чей возраст, скорее всего, относится к более позднему периоду, чем Васильевка и Волошское (около 6 тыс. лет назад), отличаются от всех сравниваемых индивидов. Причина такого различия (естественная разница или деформация) пока что не ясна.

Групповая изменчивость

Современные группы имеют очень сходный размер изменчивости (табл. 2). При смешении групп «коэффициент вариации» увеличивается, указывая на присутствие значительной межгрупповой компоненты.

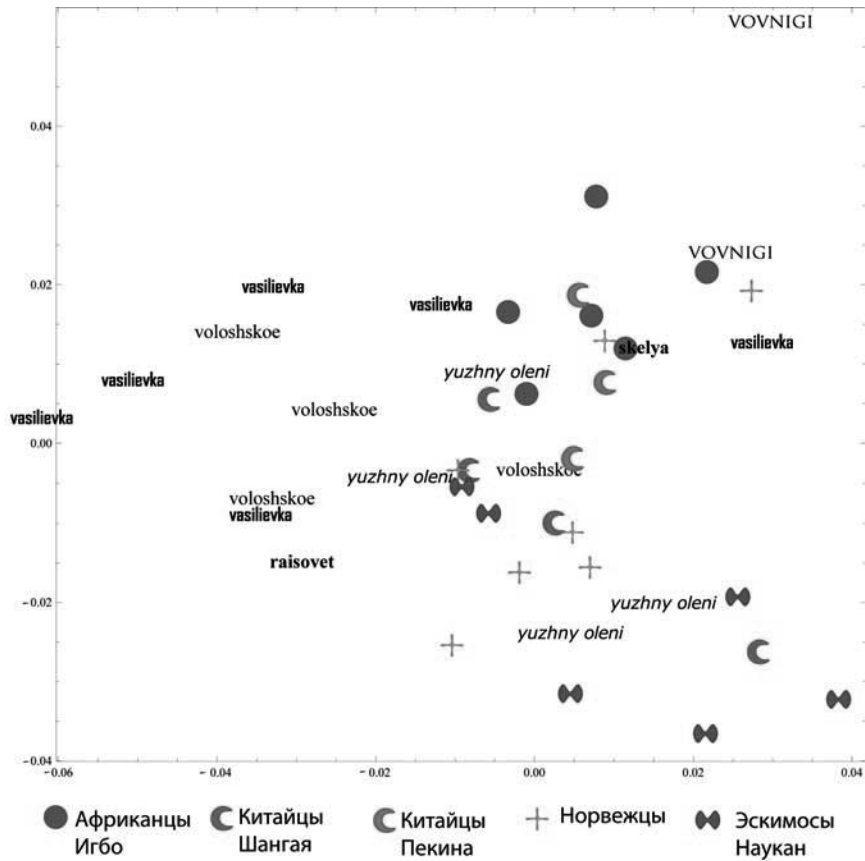


Рис. 3а. (Первая (PC1) и вторая (PC2) главные компоненты в анализе, включая мезолитических индивидов

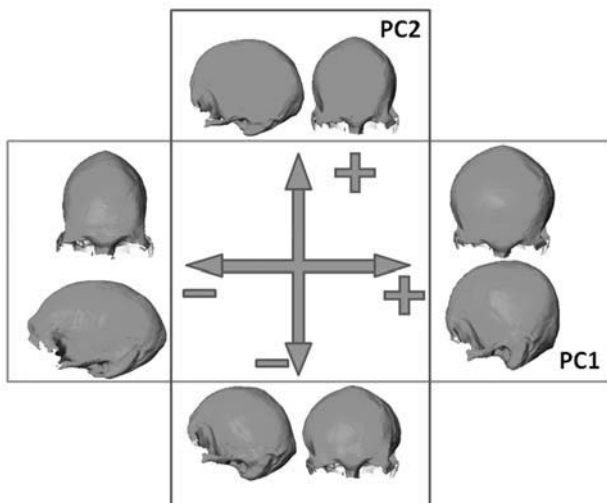


Рис. 3б. Морфологические изменения, суммированные первой (PC1) и второй (PC2) главными компонентами

Таблица 2. Внутригрупповые коэффициенты вариации

Популяция	Коэффициент вариации
Все современные	6,66
Китайцы	4,38
Норвежцы	3,82
Эскимоса Наукан	4,71
Африканцы Игбо	3,37
Все мезолитические и раннеолитические	16,20
Васильевка	28,00
Волошское	19,78
Южный Олений Остров	30,52
Вовниги	29,00

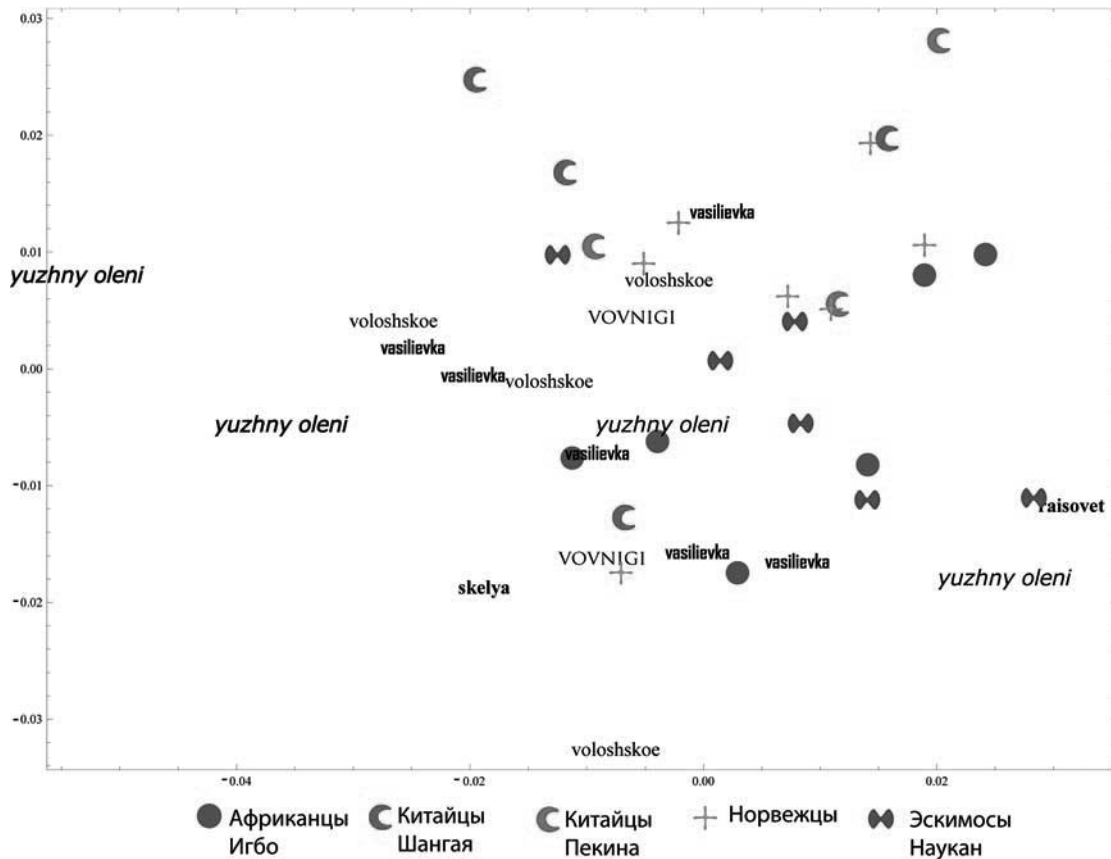


Рис. 4а. Третья (PC3) и четвертая (PC4) главные компоненты в анализе, включившем мезолитических индивидов

Палеоантропологические группы имеют значительно более высокий уровень внутригрупповой изменчивости в сравнении с современными группами. При смешении всех мезолитических и неолитических индивидов в одну большую группу, её изменчивость оказывается ниже, чем изменчивость каждой из древних групп по отдельности. Этот эффект может быть объяснен включением большего числа индивидов и низким уровнем межгрупповых различий между мезолитическими и неолитическими популяциями.

Иерархические кластеры

Кластеры средних форм, рассчитанных для каждой из групп, подтвердили аномальную близость норвежцев и китайцев в анализе. Расстояние между средними этих двух популяций оказалось меньше, чем расстояния с эскимосами Наукан. Науканцы проявили относительно большие отличия от всех групп в анализе (рис. 5).

При включении мезолитических и неолитических групп в анализ основная структура класте-

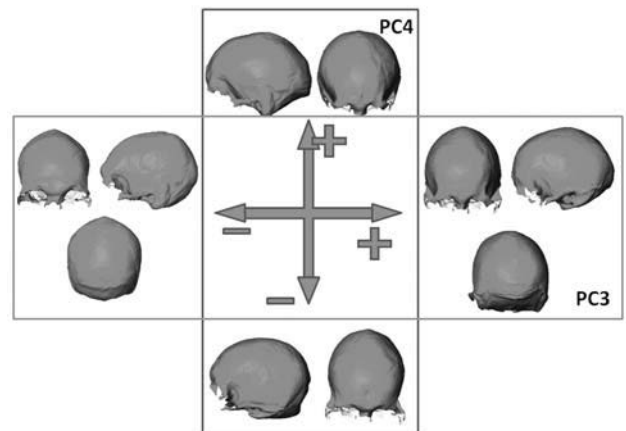


Рис. 4б. Морфологические изменения, суммированные третьей (PC3) и четвертой (PC4) главными компонентами

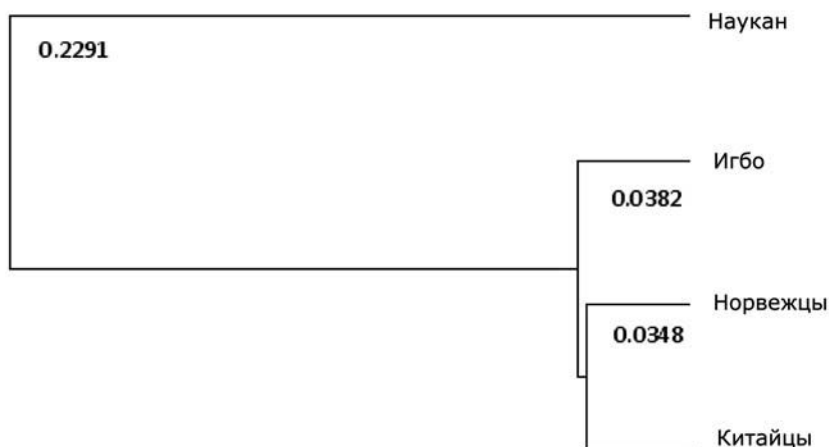


Рис. 5. Иерархические кластеры современных групп. Числа указывают длину кластерных ветвей

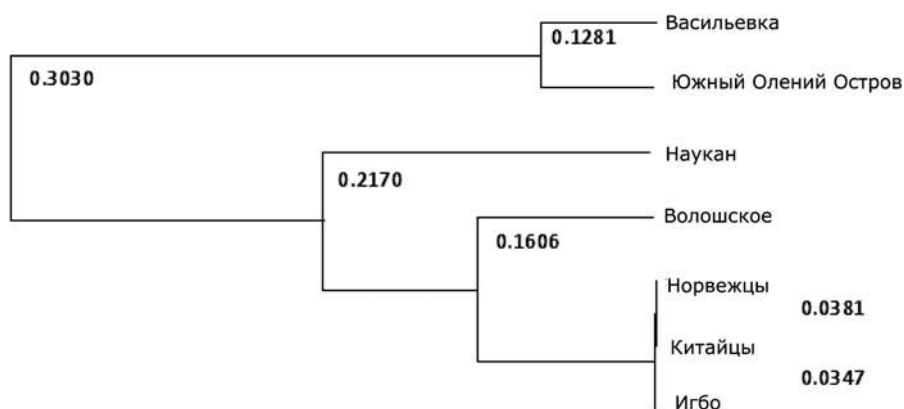


Рис. 6. Иерархические кластеры современных и археологических групп. Числа указывают длину кластерных ветвей

ров современных групп остается неизменной. Васильевка и Южный Олений Остров, несмотря на различное географическое происхождение, объединяются в один кластер, отличный от всех других групп. Однако мезолитическая группа из Волошского, сходная по датировке и географии происхождения с Васильевкой, лучше ассоциируется с кластером современных групп, то есть с кластером, образованным норвежцами, китайцами и Игбо, чем с палеоантропологическими популяциями (рис. 6).

Обсуждение

Хотелось подчеркнуть, что заключения на основании вышеприведенных результатов будут подвергнуты проверке и переоценке при помощи

более многочисленной выборки. Цель настоящей работы состоит в попытке применения и настройке методологического подхода к сравнительному анализу современных и археологических популяций с использованием геометрической морфометрии.

В результате анализа имеющихся в литературе публикаций и собственных экспериментов по сбору и анализу данных было решено остановиться на шести основных шагах:

1. Использование сканера структурного света и программного обеспечения «Artec®» для оцифровки поверхностей. Сбор координатных точек и полуточек при помощи бесплатного программного обеспечения «Landmark®».
2. Выбор оптимальной конфигурации меток и полуметок, избежание наиболее часто разрушенных частей основания черепа.
3. Применение минимально необходимой реконструкции отсутствующих меток и полуметок в

- случаях, где таковые были утрачены в силу разрушения.
4. Симметризация данных для уменьшения случайной изменчивости в выборке за счет флуктуирующей асимметрии.
 5. Расчет метрического эквивалента коэффициенту вариации для оценки и сравнения размера изменчивости внутри популяций.
 6. Кластеризация на основании средних форм, полученных для каждой из представленных в выборке популяций. Расчет производится при помощи встроенных формул в программное обеспечение «Mathematica®».

Результаты, полученные при помощи выше описанного подхода, приносят новую интерпретацию уже известного материала и закладывают основу для будущего исследования на более многочисленной выборке. В последующих исследованиях предполагается возможность разрешения конфликтов, обозначенных данной работой.

Нулевая гипотеза о временной и географической ассоциации между популяциями данной работы не поддерживается. Было, однако, обнаружено, что эскимосы Наукан, то есть люди за многие тысячелетия адаптировавшиеся к суровым условиям Крайнего Севера, отличаются от других современных популяций в большей степени, чем мезолитические группы. Этот результат согласуется с замечаниями в публикациях других авторов, где полярные «высоко адаптированные» группы не вписываются в общую картину морфологических расстояний между современными популяциями [Harvati, Weaver, 2006; Holló et al., 2010; von Cramon-Taubadel, 2012, 2011, 2009].

Значительная разница между эскимосами Наукан и китайцами в приведенном анализе не позволяет группировать все азиатские популяции в одну монголоидную когорту на основании морфологии мозгового черепа. В классическом подходе многие азиатские группы объединяются за счет черт «монголоидного комплекса», которые по большей части относятся к строению лица и зубов [Алексеев, Гохман, 1984]. Согласно нашим предварительным результатам, строение мозгового черепа предполагает сложную структуру среди монголоидных групп. Так, с морфологической точки зрения, эскимосы Наукан характеризуются низким и широким мозговым черепом, как описано второй главной компонентой, отличающим их от всех групп в анализе. Китайцы не обладают этой чертой, объединяясь друг с другом за счёт более вертикального лба и относительно более широкого основания черепа, как описано четвертой главной компонентой.

Еще один интересный результат относится к более широкой изменчивости внутри мезолити-

ческих популяций по сравнению с современными. Если этот результат подтвердится в последующих исследованиях, он сможет указать на меньшую степень групповой дифференциации среди мезолитических популяций. В свою очередь, это позволит сделать вывод о высокой скорости внутригрупповой эволюции в популяциях современного человека.

Учитывая сложности в определении специфично «азиатских» или «монголоидных» характеристик, способных объединить монголоидные группы по морфологии черепной коробки, любые выводы о наличии специфично монголоидных черт среди мезолитических групп кажутся поверхностными. В целом, оленеостровские индивиды с северо-западной части России похожи на монголоидные группы в анализе не больше, чем васильевцы из Приднепровья. Более того, несмотря на очевидную разницу в форме черепной коробки: у васильевцев он долихокраний, а у оденеостровцев – брахикраний, морфологическое расстояние между этими двумя группами меньше, чем между ними и какими-либо другими группами в анализе. На настоящий момент, результаты соответствуют гипотезе случайного сходства между мезолитическими людьми с Южного Оленьего Острова и монголоидными группами, как было предложено В.В. Бунаком и И.И. Гохманом [Бунак, 1956, 1958; Гохман, 1966]. Для проверки данного результата требуются дальнейшие исследования.

Выводы

Геометрическая морфометрия – мощный инструмент, способный обнаружить сложные взаимосвязи в отношениях между современными и археологическими популяциями.

Тип данных, то есть координаты положения точек в пространстве, не позволяет использовать параметрические методы статистики для исследования. Использован ряд непараметрических методов, позволивших выявить взаимоотношения внутри и между исследуемыми группами.

Полученные в данной работе пробные результаты требуют дальнейшего подтверждения с использованием более широкой выборки. Планируется проверить верность гипотезы о более широкой изменчивости внутри мезолитических популяций по сравнению с современными группами. Такой анализ должен будет включать больший набор азиатских и других групп. На данный момент, наши результаты согласуются с предположением В.В. Бунака и И.И. Гохмана о наличии

плохо дифференцированного древнего морфотипа среди мезолитических популяций Восточной Европы, который только случайно сходен с монголоидными популяциями [Бунак, 1956, 1958; Гохман, 1966].

Продолжение настоящей работы должно привести к более глубокому пониманию популяционной структуры среди монголоидных групп Азии и проложить путь к дальнейшим исследованиям по популяционной истории и филогении.

Благодарности

Авторский коллектив глубоко благодарен следующим организациям за предоставленную возможность исследовать современные и архаичные группы: Музею естественной истории (Великобритания), Музею антропологии МГУ имени М.В.Ломоносова (Россия) и Музею антропологии и этнографии им. Петра Великого (Кунсткамера) РАН (Россия). Данная работа была выполнена при поддержке гранта РФФИ № 13-06-00045.

Библиография

Алексеев В.П., Гохман И.И. Антропология Азиатской части СССР. М.: Наука, 1984. 208 с.
 Алексеева Т.И. Древнее население восточной Европы // Восточные славяне. Антропология и этническая история. М.: Научный Мир, 1999.
 Базалийский В.И., Лозей Р.Д., Пежемский Д.В., Гарьев-Лок С., Жермонпре М., Леонард Д.А. Комплекс эпохи мезолита с погребением волка в Прибайкалье // Российская археология, 2013. № 3. С. 92–104.
 Бунак В.В. Антропологические исследования в южной Белоруссии // Труды Института этнографии АН СССР. Новая серия. М.: АН СССР, 1956. Т. XXXIII. С. 3–36.
 Ветров В.М., Задонин О.В., Инешин Е.М. Многослойное местонахождение Нижняя Джиллинда (Сивакон-1) в Бамбуйской котловине // Культуры и памятники эпохи камня и раннего металла Забайкалья. Новосибирск, 1993.
 Гохман И.И. Антропологические материалы из неолитического могильника Васильевка II в Днепровском надпорожье // Советская этнография, 1958. № 1.
 Гохман И.И. Население Украины в эпоху мезолита и неолита. М.: Научный Мир, 1966. 124 с.
 Дебец Г.Ф. О путях заселения северной полосы Русской равнины и Восточной Прибалтики // Советская этнография, 1961. № 6. С. 51–69.
 Кондукторова Т.С. Антропология населения Украины мезолита, неолита и эпохи бронзы. М.: Наука, 1973. 123 с.
 Пежемский Д.В., Рыкушина Г.В. Человек из нижней Джиллинды // Вестник антропологии, 1998. № 4. С. 115–135.

Bookstein F.L. Morphometric tools for Landmark data // Morphometry and Biology. Cambridge, New York, Port Chester, Melbourne, Sydney: Cambridge University Press, 1997. 435 p.
 Curnoe D., Xueping J., Herries A.I.R., Kanning B., Tacon P.S.C., Zhende B., Fink D., Yunsheng Z., Hellstrom J., Yun L., Cassis G., Bing S., Wro S., Shi H., Parr W.C.H., Shengmin H., Rogers N. Human remains from the Pleistocene-Holocene transition of southwest China Suggest a complex evolutionary history for East Asians // PLOS, 2012. Vol. 7. N 3. e31918.
 Gunz P., Bulygina E. The Mousterian child from Teshik-Tash is a Neanderthal: A geometric morphometric study of the frontal bone // Amer. J. Phys. Anthropol., 2012. Vol. 149. N 3. P. 365–379.
 Gunz P., Bookstein F., Mitteroecker P., Stadlmayr A., Seidler H., Weber G. Early modern human diversity suggests subdivided population structure and a complex Out-of-Africa scenario // PNAS, 2009b. Vol. 15. P. 6094.
 Gunz P., Mitteroecker P., Bookstein F.L. Semilandmarks in three dimensions // Modern morphometrics in physical anthropology. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2005. P. 73–98.
 Gunz P., Mitteroecker P., Neubauer S., Weber G., Bookstein F. Principles for the virtual reconstruction of hominin crania // J. Hum. Evol., 2009a. Vol. 57. N 1. P. 48–62.
 Harvati K., Hublin J., Gunz P. Evolution of middle-late Pleistocene human cranio-facial form: A 3-D approach // J. Hum. Evol., 2010. Vol. 59. N 5. P. 445–464.
 Harvati K., Weaver T. Human cranial anatomy and the differential preservation of population history and climate signatures // The Anatomical Record. Part A, Discoveries in Molecular, Cellular, and Evolutionary Biology, 2006. Vol. 288. N 12. P. 1225–1233.
 Holló G., Szathmáry L., Marcsik A., Barta Z. Linear measurements of the neurocranium are better indicators of population differences than those of the facial skeleton: comparative study of 1,961 skulls // Human Biology, 2010. Vol. 82. N 1. P. 29–46.
 Hubbe M., Harvati K., Neves W. Paleoamerican morphology in the context of European and East Asian Late Pleistocene variation: implications for human dispersion into the New World // Amer. J. Phys. Anthropol., 2011. Vol. 144. P. 442–453.
 Johnson D.R., Wichern D.W. Applied Multivariate Statistical Analysis // Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, 2002.
 McGee G.R. Convergent evolution: limited forms most beautiful / Vienna Series in theoretical biology. Massachusetts Institute of Technology Press, Cambridge (MA), 2011.
 Pickrell J.K., Reich D. Toward a new history and geography of human genes informed by ancient DNA // Trends in Genetics, 2014. Vol. 30. N 9.
 Reyes-Centeno H., Ghiroto S., Détroit F., Grimaud-Hervé D., Barbujani G., Harvati K. Genomic and cranial phenotype data support multiple modern human dispersals from Africa and a southern route into Asia // PNAS, 2014. Vol. 111. N 20. P. 7248–7253.
 Rohlf F.J. Relative warp analysis and an example of its application to mosquito wings / ed.: Markus L.F., Bello E., Garcia-Valdecasas A. Madrid, Spain: Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), 1993. P. 131–159.

- Rohlf F.J., Slice D.E. Extension of the Procrustes method for the optimal superimposition of landmarks // *Syst. Zool.*, 1990. Vol. 39. P. 40–59.
- Rootsi S., Zhivotovsky L., Baldoviu M., Kayser M., Kutuev I., Khusainova R., Bermisheva M., Gubina M., Fedorova S., Ilumde A., Khusnutdinova E., Voevoda M., Osipova L., Stoneking M., Lin A., Ferak V., Parik J., Kivisild T., Underhill P., Villems R. A counter-clockwise northern route of the Y-chromosome haplogroup N from Southeast Asia towards Europe // *Eur. J. Hum. Genet.*, 2007. Vol. 15. N 2. P. 204–211.
- Shi H., Qi X., Zhong H., Peng Y., Zhang X., Ma R.Z., Su B. Genetic evidence of an East Asian Origin and Paleolithic northward migration of y-chromosome haplogroup N // *PLOS*, 2013. Vol. 8. N 6. e66102.
- Slice D.E. *Modern Morphometrics // Modern morphometrics in physical anthropology*. New York: Kluwer Press, 2005. P. 1–45.
- Stansfield (nee Bulygina) E, Gunz P. Skhodnya, Khvalynsk, Satanay, and Podkumok calvariae: possible Upper Paleolithic hominins from European Russia // *J. Hum. Evol.*, 2011. Vol. 60. N 2. P. 129–144.
- Thompson D'Arcy W. *On Growth and Form. The Complete Revised Edition*. Dover Publications, 1992. 1116 p.
- von Cramon-Taubadel N., Frazier B.C., Lahr M.M. The problem of assessing landmark error in geometric morphometrics: theory, methods and modifications // *Amer. J. Phys. Anthrop.*, 2007. Vol. 134. P. 24–35.
- von Cramon-Taubadel N., Stock J.T., Pinhasi R. Skull and limb morphology differentially track population history and environmental factors in the transition to agriculture in Europe // *Proc. Royal Society, Biology*, 2013. Vol. 280: 20131337.
- von Cramon-Taubadel N. Revisiting the homology 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.
- von Cramon-Taubadel N. The relative efficacy of functional and developmental cranial modules for reconstructing global human population history // *Amer. J. Phys. Anthrop.*, 2011. Vol. 146. P. 83–93.
- von Cramon-Taubadel N., Smith H.F. The relative congruence of cranial and genetic estimates of hominoid taxon relationships: Implications for the reconstruction of hominin phylogeny // *J. Hum. Evol.*, 2012. Vol. 62. P. 640–653.

Контактная информация:

Бulygina Екатерина Юрьевна: e-mail: ebulygin@yahoo.com;
 Березина Наталья Яковлевна: e-mail: berezina.natalia@gmail.com;
 Рассказова Анна Владимировна: e-mail: rasskazova.a.v@yandex.ru.

COMPARISON OF CRANIAL MORPHOLOGY IN MODERN AND ARCHAEOLOGICAL HUMAN POPULATIONS WITH THE HELP OF GEOMETRIC MORPHOMETRICS

E.Yu. Bulygina, N.Ya. Berezina, A.V. Rasskazova

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

The paper presents an attempt to apply geometric morphometrics for comparing neurocranial morphology in recent and archaeological populations of modern humans. The aim of the comparison is to resolve genetic relationships between the groups in the study, following the according claim of certain recent studies. This approach enables the comparison of complete three-dimensional morphology of studied organisms and has become very popular in palaeoanthropological literature of recent years. The sample included Mesolithic and early Neolithic groups from the European Russia and Ukraine. A modern comparative sample is represented by groups from Europe, Africa, Asia and America whose phylogenetic relationships are considered to be resolved. The raw data is collected by means of 3D surface scans of neurocrania. Landmarks and semilandmarks are subsequently marked on the surfaces. We apply several analytical techniques available for the non-parametric set of data. We receive a number of preliminary results which will be further tested in light of the investigation of the origin of mongoloid populations in Asia.

Keywords: *anthropology, palaeoanthropology, geometric morphometrics, mongoloid populations, Mesolithic, population history*

ПАЛЬЦЕВОЙ ИНДЕКС И ЧЕРТЫ ЛИЧНОСТИ У АРМЯНСКИХ СТУДЕНТОВ: ПОЛОВЫЕ РАЗЛИЧИЯ

М.Л. Бутовская^{1,2}, Р.А. Мкртчян³

¹Институт этнологии и антропологии РАН, Москва

²Учебно-научный центр социальной антропологии РГГУ, Москва

³Ереванский государственный университет, Ереван

Цель данного исследования – проанализировать возможную связь пальцевого индекса с чертами личности на выборке армянских студентов; выявить гендерные различия по самооценкам пяти-факторный опросника НЕО; определить, каким образом фактор пола влияет на выраженность связи между пальцевым индексом и самооценкой по опроснику НЕО.

Исследование проводили в 2014–2015 гг. в г. Ереван, Республика Армения. Были обследованы студенты Ереванского университета (125 мужчин и 117 женщин). Возраст испытуемых варьировал от 18 до 30 лет (средний возраст 20,5 лет).

Измерение длины 2 и 4 пальца для расчета пальцевого индекса по методике Дж. Меннинга [Manning, Taylor, 2001] проводили повторно с помощью электронного штанген-циркуля с точностью до 0,01 мм [фирма Emil Lux GmbH @ Co.Kg]. Индекс 2D:4D вычисляли для каждой руки путем деления длины второго пальца на четвертый. Индексы, вычисленные на основе каждой пары измерений, были сходными (индекс внутренней согласованности составил 0.98).

Показаны достоверные половые различия по пальцевым индексам на правой и левой руках у армянских студентов. Пальцевые индексы у мужчин были достоверно ниже, чем у женщин. Выявлена достоверная положительная связь между пальцевым индексом и самооценкой по нейротизму у мужчин. У девушек эта связь отсутствовала. Девушки демонстрировали достоверно более высокие оценки по нейротизму и открытости опыту, чем юноши. Показана положительная связь между возрастом и оценкой по добросовестности. Мужчины с более низкими пальцевыми индексами на правой руке оказались более экстравертными. Аналогичная связь для женской части выборки не обнаружена.

Делается вывод о том, что уровень пренатальной андрогенизации может оказывать влияние на поведение человека, в частности на уровень нейротизма и экстравертности. Влияние андрогенизации на поведение сильнее выражено у мужчин.

Ключевые слова: антропология, психология, индекс 2D:4D, пренатальная андрогенизация, пяти-факторный опросник НЕО, армяне, половые различия

Введение

В последние десятилетия интерес антропологов и психологов отчетливо ориентирован на выяснение роли половых гормонов на выбор поведенческих стратегий, специфику профессиональной деятельности, успешность в репродуктивной сфере. Очевидно, что половые гормоны могут оказывать влияние на весь человеческий организм с самых первых моментов эмбрионального развития. Однако, уровень пренатальных гормонов у человека очень трудно измерить непосредственно в силу целого ряда этических и технических причин. Поэтому в настоящее время специалисты в разных областях знаний (в том числе и антропо-

логи) заняты поисками неинвазивных биомаркеров и индикаторов, указывающих на баланс половых гормонов испытуемых в период их внутриутробного развития. На сегодняшний день пальцевой индекс (2D:4D) является одним из наиболее известных предполагаемых маркеров такого рода, и дискуссии о его реальной значимости в последние годы приобретают все более острый характер [Manning et al., 1998; Fink et al., 2004; Manning, 2011; Voracek et al., 2010; Khairullin, 2011; Butovskaya et al., 2012; Butovskaya et al., 2013; Butovskaya et al., 2015; Zhang et al., 2013].

При измерениях индекса 2D:4D на живых людях сегодня преимущественно пользуются методом М.В. Волоцкого [Волоцкой, 1932], в соответствии

с которым длина пальца измеряется от середины наиболее отдаленной от кончика пальца проксимальной кожной борозды на границе с ладонью до кончика пальца. Интерес к пальцевому индексу возобновился в связи с публикацией работы Г. Вильсона, продемонстрировавшей связь между уровнем напористости (психологический признак) и пальцевым индексом у женщин [Wilson, 1983]. Начиная с 1998 г. наблюдается стабильный рост публикаций, посвященных пальцевому индексу [Manning, 2011]. К 2015 г. по данной теме было опубликовано более 500 работ.

Индекс 2D:4D демонстрирует выраженный половой диморфизм: во всех изученных популяциях мужчины, как правило, имеют более длинный четвертый палец, а женщины – второй [Manning et al., 1998]. Однако следует понимать, что: а) указанные различия между полами носят статистический характер (т.е., в популяции будут встречаться мужчины с фемининными пальцевыми индексами и женщины с маскулинными индексами); б) средние для мужчин и женщин пальцевые индексы, вычисленные для одной популяции, могут существенно отличаться от средних показателей для другой, даже соседней популяции. К примеру, по данным Д. Меннинга с соавторами, мужчины-поляки имеют более феминизированный индекс по сравнению с немцами (как мужчинами, так и женщинами), но средний пальцевой индекс для обеих этих популяций более феминизирован по сравнению с коренными жителями Ямайки [Manning et al., 2000; Manning, 2002]. Анализ представительной выборки (255 116 индивидов) в рамках кросс-культурного исследования пальцевого индекса показал, что индекс 2D:4D в целом выше у европейцев и монголоидов (за исключением китайцев), и ниже у китайцев и африканцев (жителей субсахарной Африки) [Manning et al., 2007].

Особое значение для доказательства значимости индекса 2D:4D в качестве маркера пренатальной андрогенизации сыграла работа С. Лутчмая с соавторами (Lutchmaya et al., 2004). Эти исследователи проанализировали связь между пальцевыми индексами у двухлетних детей и уровнями пренатального тестостерона и эстрадиола в амниотической жидкости на период их эмбрионального развития. Полученные результаты подтвердили справедливость исходной гипотезы Дж. Меннинга. Действительно, пальцевой индекс был ниже у тех детей, для которых отмечали более высокий уровень пренатального тестостерона, и более высокий – у тех, для кого был типичен высокий уровень пренатального эстрадиола в амниотической жидкости.

Накопленные к настоящему времени данные свидетельствуют о том, что в большинстве исследованных выборок пальцевые индексы были ниже

на правой руке, чем на левой. Эти различия могут быть следствием эффекта латерализации мозга и тела человека в целом, в основе которого, по мнению некоторых авторов, лежит активность пренатальных гормонов, в первую очередь, тестостерона [Gershwind, Galaburda, 1985]. Индекс 2D:4D демонстрирует высокую степень наследуемости, что подтверждается результатами близнецовых исследований [Medland, Loehlin, 2008].

О связи пальцевого индекса с поведенческими и психологическими характеристиками свидетельствуют множество данных. Это касается отрицательной связи между пальцевым индексом на правой руке и агрессией у мальчиков [Butovskaya et al., 2013] и половозрелых мужчин [Bailey, Hurd, 2005]; отрицательной связи пальцевого индекса со склонностью к риску в финансовой и социальной сфере у мужчин [Stenstrom et al., 2011], что интерпретируется с позиций конкуренции в пределах пола за доступ к более желательной партнерше. Показана положительная связь между более фемининным пальцевым индексом и нейротизмом и отрицательная со сговорчивостью у женщин [Fink et al., 2004]. Предполагается также ассоциация более фемининного пальцевого индекса в пределах пола у представителей одной популяции со склонностью к шизофрении [Walder et al., 2006]. Кроме того, накопленные данные позволяют предположить, что люди, занятые определенным видом деятельности, в пределах популяции могут отличаться более низким или более высоким пальцевым индексом. Успешные спортсмены, к примеру, как мужчины, так и женщины, имеют достоверно более низкие (маскулинные) пальцевые индексы [Бутовская с соавт., 2010; Бутовская с соавт., 2011; Бутовская с соавт., 2012; Нцнекорр, Schuster 2010]. Есть определенные основания говорить о пренатальном программировании спортивных достижений (прежде всего, в беге, футболе, силовых видах спорта), поскольку к числу экстрагенитальных эффектов пренатального тестостерона относится формирование целого комплекса морфофизиологических и психологических характеристик, предрасполагающих к спортивным достижениям [Bescos et al., 2009]. Более детально, данные о взаимосвязи пальцевого индекса с поведением у человека представлены в нашем недавнем обзоре [Бутовская с соавт., 2015].

Несмотря на достаточно большое количество публикации по связи пальцевого индекса с поведением, следует признать, что в данный момент мы находимся на фазе накопления данных, и окончательное решение вопроса о прогностической ценности пальцевого индекса для этологов и психологов еще впереди.

Цель данного исследования – проанализировать возможную связь пальцевого индекса с чертами личности, ассоциированными с гормональным статусом. Соответственно, были поставлены следующие задачи: измерение длин пальцев у мужчин и женщин от 18 до 30 лет из армянской выборки; анализ данных по самооценкам на основе пяти-факторного опросника НЕО; оценка ассоциаций пальцевого индекса с психологическими показателями с учетом половой принадлежности.

Материалы и методы исследования

Исследования проводились в 2014–2015 гг. в г. Ереван, Республика Армения. Объектами исследования являлись студенты Ереванского университета (125 мужчин и 117 женщин). Возраст испытуемых варьировал от 18 до 30 лет (в среднем, $20,5 \pm 0,2$ лет). Все участники изъявили добровольное согласие на участие в исследовании. Результаты исследования представлены усредненными данными, всем участникам исследования обеспечена полная анонимность.

Антропометрическая программа включала в себя также измерение длины 2 и 4 пальца для расчета пальцевого индекса по методике Дж. Мэннинга [Manning, Taylor, 2001] с помощью электронного штанген-циркуля с точностью до 0,01 мм [фирма Emil Lux GmbH @ Co.Kg]. Измерения проводили повторно. Индекс 2D:4D вычисляли для каждой руки путем деления длины второго пальца на четвертый. Индексы, вычисленные на основе каждой пары измерений, были сходными (индекс внутренней согласованности составил 0,98).

Для оценки личностных характеристик армянских студентов использовали пяти-факторный опросник личности, короткая форма NEO-FFI [Costa McCrae, 1989]. Более детальное описание опросника представлено в нашей прошлой публикации [Бутовская с соавт., 2012]. При анализе половых различий по пальцевым индексам и шкалам по опроснику НЕО использовали t-критерий Стьюдента. Статистическая обработка результатов проводилась на ПК с использованием программы «SPSS 11.0.7».

Результаты исследования

Анализ полученных данных показал, что пальцевые индексы на правой и левой достоверно различаются у армянских юношей и девушек в

предсказуемую сторону: он достоверно ниже у юношей (табл. 1). Пальцевой индекс на правой руке у обоих полов был ниже по сравнению с индексом на левой руке, что соответствует ожиданиям. Разность пальцевых индексов достоверно выше у армянских женщин по сравнению с мужчинами. Нейротизм и открытость опыту были достоверно выше у девушек по сравнению с юношами, тогда как по экстраверсии, кооперации и добросовестности половых различий выявлено не было (табл. 1).

В табл. 2, 3 представлены данные о корреляции между пальцевыми индексами на правой и левой руках, чертами личности и возрастом у армянских мужчин и женщин из обследованной выборки. У мужчин выявлена достоверная отрицательная корреляция между R2D:4D и самооценкой по экстраверсии (табл. 2, рис. 1). Для левой руки эта связь отсутствовала. Нейротизм был отрицательно связан с экстраверсией и добросовестностью. Экстраверсия была достоверно положительно связана с открытостью опыту и добросовестностью. В свою очередь, открытость опыту была скоррелирована с добросовестностью. Наконец, у мужчин добросовестность положительно коррелировала с возрастом. У женщин не выявлено связи между пальцевыми индексами и чертами личности, в частности с экстраверсией (табл. 3, рис. 2). Однако самооценки по нейротизму у женщин отрицательно коррелировали с экстраверсией, кооперацией, добросовестностью и возрастом, а самооценки по экстраверсии были положительно связаны с открытостью опыту и добросовестностью. Более старшие женщины оценивали себя как более добросовестных.

Линейная регрессия свидетельствует о наличии достоверной положительной ассоциации между пальцевым индексом на правой руке и самооценкой по нейротизму у мужчин ($R^2=0,10$; $F=12,277$; $df_1=1$; $df_2=112$; $p=0,0007$). Для женщин какой-либо достоверной ассоциации между пальцевым индексом (на правой или левой руке) и самооценками по чертам личности не обнаружено.

Регрессионный анализ с самооценками по чертам личности в качестве зависимых переменных и пола, возраста и пальцевого индекса в качестве независимых переменных для армянской выборки показал следующее. Для нейротизма единственным значимым фактором оказался возраст ($R^2=0,137$; $B=-0,374$; $S.E.=0,150$; $\beta=-0,158$; $p=0,013$). Для шкалы «Экстраверсия» достоверным предиктором оказался пальцевой индекс на правой руке ($R^2=0,039$; $B=-22,879$; $S.E.=11,141$; $\beta=-0,139$; $p=0,04$). Достоверных предикторов для шкал «Открытость опыту» и «Сговорчивость»

Таблица 1. Средние арифметические значения пальцевых индексов и самооценок по личностным шкалам у армянских юношей и девушек

Показатели	N	M	S	t-критерий Стьюдента	p
R2D:4D	114 112	0,978 0,994	0,041 0,031	-2,793	0,006
L2D:4D	114 112	0,986 1,037	0,036 0,043	-1,789	0,02
D _{R-L}	114 112	-0,008 -0,004	0,045 0,043	2,060	0,028
Нейротизм	125 117	21,000 25,130	5,780 6,450	-5,230	0,0005
Экстраверсия	125 117	29,176 29,512	7,301 7,441	-0,356	NS
Открытость опыту	125 117	28,560 30,120	5,770 5,230	-2,205	0,028
Сговорчивость (кооперация)	125 117	24,456 25,966	6,415 7,262	-1,710	NS
Добросовестность	125 117	33,088 33,655	7,540 5,447	-0,653	NS

Примечание. R2D:4D – пальцевой индекс на правой руке; L2D:4D – пальцевой индекс на левой руке; D_{R-L} – разность пальцевых индексов на правой и левой руках; N – размер выборки; M – среднее арифметическое значение, S – стандартное отклонение; p – уровень достоверности; NS – статистически не достоверно.

в нашем случае не было найдено. Для шкалы «Добросовестность» надежным предиктором оказался возраст ($R^2=0,07$; $B=0,572$; $S.E.=0,164$; $\beta=0,229$; $p=0,0006$).

Обсуждение результатов

Получены достоверные половые различия по величине пальцевых индексов у молодых армян. Средние арифметические величины пальцевых индексов по правой и левой руке у армянских студентов мужчин были несколько ниже, чем у студентов из московской выборки, тогда как у женщин пальцевой индекс на правой руке практически не отличался, а на левой был несколько выше [Бутовская с соавт., 2010, 2011, 2012]. Таким образом, половые различия по пальцевому индексу у армянских студентов были выражены несколько сильнее, чем у русских студентов-москвичей (однако в рамках этой статьи мы не оценивали достоверность различий между выборками). Следует

отметить, что наличие достоверных половых различий по пальцевому индексу у армянских студентов дополняют накопленные к настоящему времени данные по различным этно-территориальным группам и национальным выборкам [Бутовская с соавт., 2015; Manning, Fink 2011; Butovskaya et al., 2013, 2015].

Молодые армянские мужчины и женщины достоверно отличались по двум шкалам опросника НЕО – нейротизму и открытости опыту. Более высокие самооценки по нейротизму у женщин получены ранее и по другим выборкам [Бутовская с соавт., 2011, 2012; Fink et al., 2004; Manning, Fink, 2011]. Как и в случае с данными по московской выборке, в данном исследовании были выявлены более высокие самооценки по открытости опыту у женщин по сравнению с мужчинами, тогда как у австрийских студентов гендерных различий по этому показателю не обнаружено. Одним из возможных объяснений является большая консервативность московских и армянских юношей по сравнению с девушками. Для Армении это допущение подтверждается данными по вовлеченности мужчин и жен-

Таблица 2. Коэффициенты корреляций Пирсона пальцевого индекса с чертами личности и возрастом у армянских студентов (мужчины)

		R2D:4D	L2D:4D	Ne	E	O	A	C	Возраст
R2D:4D	Коэффициент корреляции Пирсона	1	0,425	0,065	-0,314	-0,073	0,074	-0,123	-0,080
	Дост. (2-х сторонний)		0,000002	0,489	0,001	0,438	0,433	0,191	0,472
	N	114	114	114	114	114	114	114	111
L2D:4D	Коэффициент корреляции Пирсона	0,425	1	-0,010	-0,113	0,013	-0,137	0,002	-0,130
	Дост. (2-х сторонний)	0,000002		0,914	0,230	0,887	0,145	0,980	0,172
	N	114	114	114	114	114	114	114	111
Ne	Коэффициент корреляции Пирсона	0,065	-0,010	1	-0,299	0,005	-0,173	-0,382	-0,096
	Дост. (2-х сторонний)	0,488	0,914		0,001	1	0,053	0,00001	0,294
	N	114	114	125	125	125	125	125	121
E	Коэффициент корреляции Пирсона	-0,314	-0,113	-0,299	1	0,346	0,033	0,492	0,111
	Дост. (2-х сторонний)	0,001	0,230	0,001		0,00007	0,713	0,00005	0,224
	N	114	114	125	125	125	125	125	121
O	Коэффициент корреляции Пирсона	-0,073	0,013	0,005	0,346	1	-0,039	0,227	0,173
	Дост. (2-х сторонний)	0,438	0,887	1	0,00007		0,666	0,011	0,058
	N	114	114	125	125	125	125	125	121
A	Коэффициент корреляции Пирсона	0,074	-0,137	-0,173	0,033	-0,039	1	0,019	0,070
	Дост. (2-х сторонний)	0,433	0,145	0,053	0,712	0,666		0,835	0,441
	N	114	114	125	125	125	125	125	121
C	Коэффициент корреляции Пирсона	-0,123	0,002	-0,382	0,492	0,227	0,019	1	0,195
	Дост. (2-х сторонний)	0,191	0,980	0,00001	0,00005	0,011	0,835		0,032
	N	114	114	125	125	125	125	125	121
Возраст	Коэффициент корреляции Пирсона	-0,080	-0,130	-0,096	0,111	0,173	0,070	0,195	1
	Дост. (2-х сторонний)	0,472	0,172	0,294	0,224	0,058	0,441	0,032	
	N	111	111	121	121	121	121	121	121

Примечание. R2D:4D – пальцевой индекс на правой руке; L2D:4D – пальцевой индекс на левой руке; Ne – нейротизм; E – экстраверсия; O – открытость опыту; A – сговорчивость (кооперация); C – добросовестность; N – размеры выборки

щин в экономику. Социально-экономическая ситуация в Армении сегодня достаточно тяжелая и безработица, в первую очередь, касается молодых мужчин с высшим образованием. Отчасти, это происходит потому, что мужчины более требовательны к уровню заработной платы и карьерным перспективам. Между тем, молодые женщины – выпускницы вузов – проявляют большую гибкость и охотно устраиваются на различную работу, даже далекую по профилю от их университетской специальности, что в перспективе дает им возможность продвигаться по карьерной лестнице. Отчасти, эти же объяснения верны и для российской

действительности. В Австрии социальная защищенность несколько выше, и молодые люди обоего пола более толерантны к перспективам безработицы.

Данные по связи пальцевого индекса с чертам личности, полученные в нашем исследовании дополняют имеющиеся литературные данные. Так, в нашем исследовании показано, что мужчины с более фемининными пальцевыми индексами давали более высокие самооценки по нейротизму. Женщины в целом показывают более высокие баллы по нейротизму, поэтому полученная связь представляется вполне логичной. Таким образом,

Таблица 3. Коэффициенты корреляций Пирсона пальцевого индекса с чертами личности и возрастом у армянских студентов (женщины)

		R2D:4D	L2D:4D	Ne	E	O	A	C	Возраст
R2D:4D	Коэффициент корреляции Пирсона	1	0,326	0,099	0,033	-0,015	-0,055	-0,152	-0,164
	Дост. (2-х сторонний)		0,0001	0,298	0,730	0,877	0,568	0,109	0,085
	N	112	112	112	112	112	112	112	111
L2D:4D	Коэффициент корреляции Пирсона	0,326	1	-0,059	0,096	0,114	-0,032	0,037	0,041
	Дост. (2-х сторонний)	0,0005		0,538	0,312	0,233	0,737	0,701	0,666
	N	112	112	112	112	112	112	112	111
Ne	Коэффициент корреляции Пирсона	0,099	-0,059	1	-0,386	0,150	-0,219	-0,323	-0,201
	Дост. (2-х сторонний)	0,298	0,538		0,00005	0,106	0,018	0,0004	0,031
	N	112	112	117	117	117	117	117	116
E	Коэффициент корреляции Пирсона	0,033	0,096	-0,386	1	0,232	0,086	0,303	0,044
	Дост. (2-х сторонний)	0,730	0,312	0,00005		0,012	0,355	0,0009	0,637
	N	112	112	117	117	117	117	117	116
O	Коэффициент корреляции Пирсона	-0,015	0,114	0,150	0,232	1	-0,033	-0,007	-0,139
	Дост. (2-х сторонний)	0,877	0,233	0,106	0,012		0,727	0,941	0,136
	N	112	112	117	117	117	117	117	116
A	Коэффициент корреляции Пирсона	-0,055	-0,032	-0,219	0,086	-0,033	1	0,168	0,080
	Дост. (2-х сторонний)	0,568	0,737	0,018	0,355	0,727		0,070	0,394
	N	112	112	117	117	117	117	117	116
C	Коэффициент корреляции Пирсона	-0,152	0,037	-0,323	0,303	-0,007	0,168	1	0,197
	Дост. (2-х сторонний)	0,109	0,701	0,0004	0,0009	0,941	0,070		0,0343
	N	112	112	117	117	117	117	117	116
Возраст	Коэффициент корреляции Пирсона	-0,164	0,041	-0,201	0,044	-0,139	0,080	0,197	1
	Дост. (2-х сторонний)	0,085	0,666	0,031	0,637	0,136	0,394	0,034	
	N	111	111	116	116	116	116	116	116

Примечание. R2D:4D – пальцевой индекс на правой руке; L2D:4D – пальцевой индекс на левой руке; Ne – нейротизм; E – экстраверсия; O – открытость опыту; A – сговорчивость (кооперация); C – добросовестность; N – размеры выборки

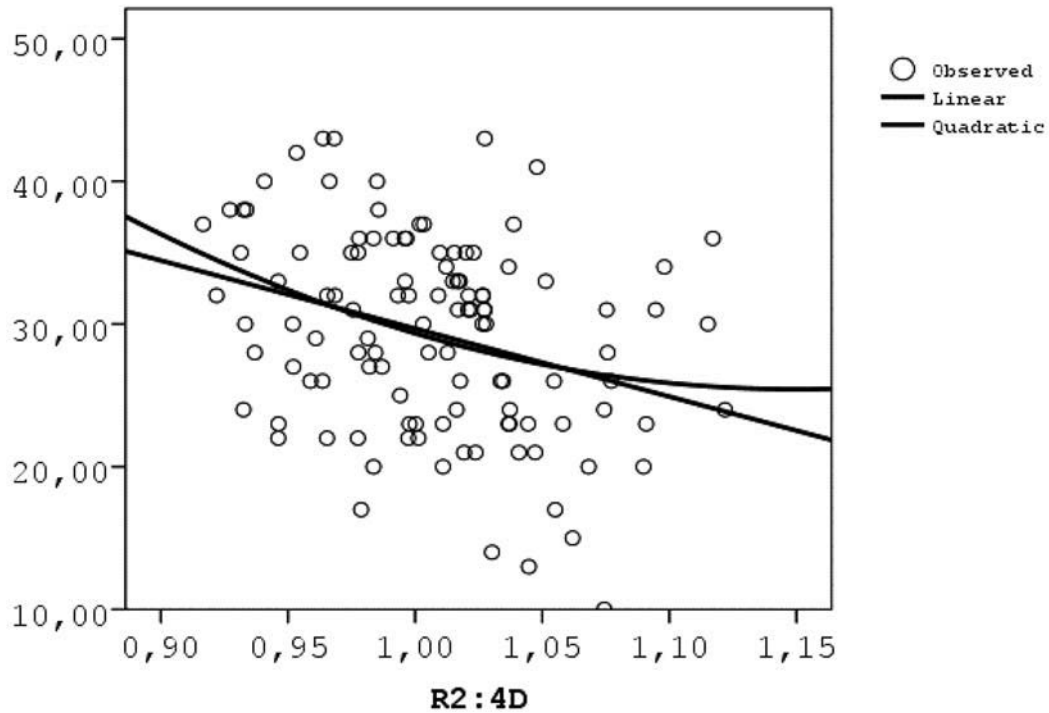


Рис. 1. Связь между пальцевым индексом R2D:4D и самооценкой по шкале «Экстраверсия» у мужчин (шкала OX – значения пальцевого индекса на правой руке (R2D:4D); шкала OY – суммарные баллы по экстраверсии)

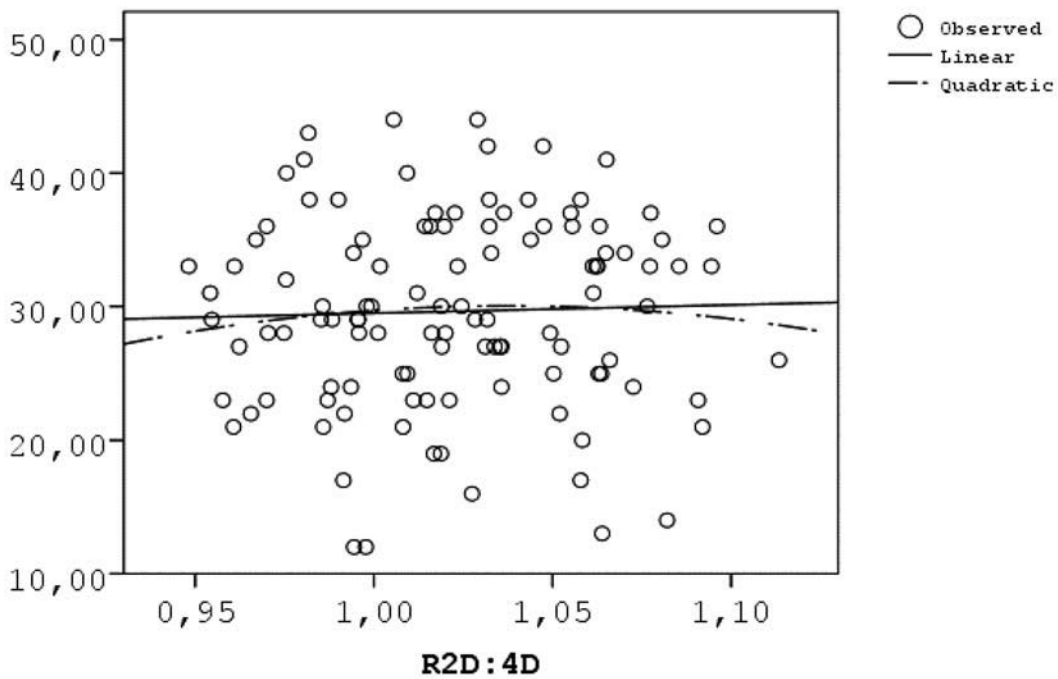


Рис. 2. Связь между пальцевым индексом R2D:4D и самооценкой по шкале «Экстраверсия» у женщин (шкала OX – значения пальцевого индекса на правой руке (R2D:4D); шкала OY – суммарные баллы по экстраверсии)

наши данные подтверждают выводы, полученные ранее в рамках большого кросс-национального исследования, проведенного при поддержке BBC [Manning, Fink, 2011]. Заметим, что эти авторы также не обнаружили связи между пальцевым индексом и нейротизмом у женщин.

Но результаты наших исследований не всегда согласуются с результатами других авторов. Так, у мужчин была выявлена достоверная отрицательная корреляция пальцевого индекса с экстраверсией, что представляется вполне логичным, учитывая тот факт, что в большинстве культур мужчины больше задействованы в различных видах активности (в том числе и социальной) вне дома, тогда как женщины традиционно более ориентированы на семейные (домашние) проблемы. Однако Р. Липпа указывает в своей работе на наличие положительной связи между этими признаками, а также на отрицательную связь между пальцевым индексом и открытостью опыту [Lippa, 2006]. В нашем случае достоверной связи между пальцевым индексом и открытостью опыту обнаружено не было. Достоверных связей не было обнаружено между пальцевым индексом и самооценкой по кооперации, тогда как голландские исследователи ее выявили [Luxen, Buunk, 2005]. В соответствии с их данными, люди с более низким для своего пола индексом менее склонны к кооперации. Следует отметить, что данный вывод не однозначен, поскольку другие авторы, напротив, говорят о наличии отрицательной корреляции между этими показателями [Millet, Dewitte, 2006].

Таким образом, данные о связи между пальцевым индексом и чертами личности нуждаются в дальнейшей проверке и более тщательном анализе. Полученные к настоящему времени различия в результатах могут быть следствием самых разных причин: отсутствия общих закономерностей в связи между пальцевым индексом (уровнем пренатальной андрогенизации соответственно) у человека в целом; наличием выраженных половых различий в ассоциации между пальцевым индексом и самооценками по чертам личности у мужчин и женщин, которые, однако, маскируются культурно-специфическими факторами; варьированием самооценок по чертам личности с учетом социальной желательности; различиями анализируемых выборок (испытуемые отличаются не только по этническому происхождению, но и по социально-экономическому статусу, а также по ряду культурных, в том числе и гендерных стереотипов); различиями по размеру выборок; наконец, различия результатов могут быть следствием различной техники измерения длин пальцев (в

одних работах исследователи проводят непосредственные измерения на руке, в других работах со сканированными изображениями руки) [Manning et al., 2005].

В дальнейших исследованиях необходимо более внимательно подходить к отбору испытуемых, поскольку, как показывают наши данные по спортсменам и контрольной группе, молодые люди (юноши и девушки), профессионально занимающиеся спортом, достоверно отличаются от своих «неспортивных» сверстников [Бутовская с соавт., 2010, 2011, 2012]. Мы также предполагаем, что в пределах одной популяции пальцевые индексы будут отличаться у лиц, специализирующихся в различных видах деятельности (например, гуманитарии будут отличаться от лиц, выбравших технические или естественнонаучные профессии). С учетом этих различий может варьировать и связь между пальцевыми индексами и чертами личности.

Выводы

1. Получены достоверные половые различия по пальцевым индексам на правой и левой руках. В армянской выборке пальцевые индексы у мужчин были достоверно ниже, чем у женщин.
2. Армянские девушки демонстрировали достоверно более высокие оценки по нейротизму и открытости опыту, чем юноши.
3. Молодые люди становятся более добросовестными с возрастом (или, в соответствии с социальной желательностью, более склонны приписывать себе это качество).
4. Выявлена достоверная положительная связь между пальцевым индексом и самооценкой по нейротизму у мужчин. У девушек эта связь отсутствовала.
5. Установлено, что мужчины с более низкими пальцевыми индексами на правой руке более экстравертны. Эта связь для женской части выборки отсутствовала.
6. Связи между пальцевым индексом и открытостью опыту, кооперацией, добросовестностью для армянских студентов не обнаружено.

Благодарность

Данная работа была выполнена при поддержке гранта РФФИ № 16-06-00223.

Библиография

- Бутовская М.Л., Буркова В.Н., Феденок Ю.Н. Пальцевой индекс как индикатор пренатальной андрогенизации и его связь с морфологическими и поведенческими характеристиками человека // Этнографическое обозрение, 2015. № 2. С. 99–116.
- Бутовская М.Л., Веселовская Е.В., Година Е.З., Анисимова (Третьяк) А.В., Силаева Л.В. Морфофункциональные и личностные характеристики мужчин спортсменов как модель адаптивных комплексов в палеореконструкциях // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2011. № 2. С. 4–15.
- Бутовская М.Л., Веселовская Е.В., Просикова Е.А., Кондратьева А.В. Морфо-психологические комплексы как индикатор успешности в спорте: женщины // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2012. № 2. С. 29–41.
- Бутовская М.Л., Веселовская Е.В., Прудникова А.С. Модели био-социальной адаптации человека и их реализация в условиях индустриального общества // Археология, этнография и антропология Евразии, 2010. № 4. С. 143–154.
- Волоцкой М.В. Новый способ антропологической характеристики дистального профиля кисти // Антропологический журнал, 1932. № 1. С. 113–117.
- Bailey A.A., Hurd P.L. Finger length ratio (2D: 4D) correlates with physical aggression in men but not in women // Biological psychology, 2005. Vol. 68. P. 215–222.
- Bescos R., Esteve M., Porta J., Mateu M., Iruña A., Voracek M. Prenatal programming of sporting success: Associations of digit ratio (2D:4D), a putative marker of prenatal androgen action, with world rankings in female fencers // J. Sports Sciences, 2009. Vol. 27. P. 625–632.
- Butovskaya M., Burkova V., Karelin D., Fink B. Digit ratio (2D: 4D), aggression, and dominance in the Hadza and the Datoga of Tanzania // Amer. J. Hum. Biol., 2015. Vol. 27. N 5. P. 620–627.
- Butovskaya M., Fedenok J., Burkova V., Manning J. Sex differences in 2D:4D and aggression in children and adolescents from five regions of Russia // Amer. J. Phys. Anthropol., 2013. Vol. 152. N 1. P. 130–139.
- Costa P.T.Jr., McCrae R.R. The NEO-PI / NEO-FFI manual supplement. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources, 1989. 99 p.
- Fink B., Manning J. T., Neave N. Second to fourth digit ratio and the «big five» personality factors // Pers. Individ. Dif., 2004. Vol. 37. N 3. P. 495–503.
- Geschwind N., Galaburda A.M. Cerebral lateralization: Biological mechanisms, associations, and pathology: I. A hypothesis and a program for research // Archives of Neurology, 1985. Vol. 42. P. 428–459.
- Honekopp J., Schuster M. A meta-analysis on 2D:4D and athletic prowess: Substantial relationships but neither hand out-predicts the other // Pers. Individ. Dif., 2010. Vol. 48. P. 4–10.
- Khairullin R. Segmental 2: 4 digit ratio. Unilateral, bilateral and hand-type differences in men // HOMO – Journal of Comparative Human Biology, 2011. Vol. 62. P. 478–486.
- Lippa R.A. Finger lengths, 2D:4D ratios, and their relation to gender-related personality traits and the Big Five // Biological Psychology, 2006. Vol. 71. P. 116–121.
- Lutchmaya S., Baron-Cohen S., Raggatt P., Knickmeyer R., Manning J.T. 2nd to 4th digit ratios, fetal testosterone and estradiol // Early Human Development, 2004. Vol. 77. P. 23–28.
- Luxen M.F., Buunk B.P. Second-to-fourth digit ratio related to verbal and numerical intelligence and the Big Five // Pers. Individ. Dif., 2005. Vol. 39. P. 959–966.
- Manning J.T. Digit Ratio: A Pointer to Fertility, Behavior, and Health. New Brunswick: Rutgers University Press, 2002.
- Manning J.T. Resolving the role of prenatal sex steroids in the development of digit ratio // Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 2011. Vol. 108. N 39. P. 1643–1644.
- Manning J.T. The finger book: Sex, behavior and disease revealed in the fingers. London: Faber & Faber, 2008.
- Manning J.T., Barley L., Walton J., Lewis-Jones D.T., Trivers R.L., Singh D., Thornhill R., Rhode P., Bereckei T., Henzi P., Soler M., Sued A. The 2nd: 4th digit ratio, sexual dimorphism, population differences and reproductive success: evidence for sexually antagonistic genes // Evolution and Human Behavior, 2000. Vol. 21. P. 163–183.
- Manning J.T., Churchill A.J., Peters M. The effects of sex, ethnicity, and sexual orientation on self-measured digit ratio (2D:4D) // Archives of Sexual Behavior, 2007. Vol. 36. P. 223–233.
- Manning J.T., Fink B. Digit ratio (2D:4D) and aggregate personality scores across nations: Data from the BBC internet study // Pers. Individ. Dif., 2011. Vol. 51. P. 387–392.
- Manning J.T., Fink B., Neave N., Caswell N. Photocopies yield lower digit ratios (2D:4D) than direct finger measurements // Archives of Sexual Behavior, 2005. Vol. 34. P. 329–333.
- Manning J.T., Scott D., Wilson J., Lewis-Jones D.I. The ratio of 2nd to 4th digit length: a predictor of sperm numbers and concentration of testosterone, luteinizing hormone and estrogen // Human Reproduction, 1998. Vol. 13. P. 3000–3004.
- Manning J.T., Fink B. Digit ratio (2D:4D) and aggregate personality scores across nations: Data from the BBC internet study // Pers. Individ. Dif., 2011. Vol. 51. N 4. P. 387–391.
- Manning J.T., Taylor R.P. Second to Fourth Digit Ratio and Ability in Sport: Implications for Sexual in Humans // Evolution and Human Behavior, 2001. N 22. P. 61–69.
- Medland S.E., Loehlin J.C. Multivariate genetic analyses of the 2D:4D ratio: examining the effects of hand and measurement technique in data from 757 twin families // Twin Research and Human Genetics, 2008. Vol. 11. P. 335–341.
- Millet K., Dewitte S. Second to fourth digit ratio and cooperative behavior // Biological psychology, 2006. Vol. 71. P. 111–115.
- Stenstrom E., Saad G., Nepomuceno M.V., Mendenhall Z. Testosterone and domain-specific risk: Digit ratios (2D: 4D and rel2) as predictors of recreational, financial, and social risk-taking behaviors // Pers. Individ. Dif., 2011. Vol. 51. P. 412–416.
- Voracek M., Tran U.S., Dressler S.G. Digit ratio (2D:4D) and sensation seeking: New data and metaanalysis // Pers. Individ. Dif., 2010. Vol. 48. P. 72–77.

Walder D.J., Andersson T.L., McMillan A.L., Breedlove S.M., Walker E.F. Sex differences in digit ratio (2D:4D) are disrupted in adolescents with schizotypal personality disorder: Altered prenatal gonadal hormone levels as a risk factor // Schizophrenia research, 2006. Vol. 86. N 1. P. 118–122.
Wilson G.D. Finger-length as an index of assertiveness in women // Pers. Individ. Dif., 1983. Vol. 4. N 1. P. 111–112.

Zhang Ch., Dang J., Pei L., Guo M., Zhu H., Qu L., Jia F., Lu H., Huo Z. Relationship of 2D:4D finger ratio with androgen receptor CAG and GGN repeat polymorphism / Amer. J. Hum. Biol., 2013. Vol. 25. P. 101–106.

Контактная информация:

Бутовская Марина Львовна:

e-mail: marina.butovskaya@gmail.com;

Мкртчян Рузанна Альбертовна: e-mail: ruzantrop55@mail.ru.

2D:4D AND PERSONALITY FEATURES IN ARMENIAN STUDENTS: GENDER DIFFERENCES

M.L. Butovskaya^{1,2}, R.A. Mkrтчjan³

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

²*Center of Social Anthropology, Russian State University for Humanities, Moscow, Russia*

³*Erevan state university, Erevan, Armenia*

The goal of this study was: to test the association between 2D:4D ratio and 'big five' personality factors in the sample of Armenian students; estimate the gender differences in self-ratings on 'big five' scales of NEO FFI; to test the role of gender in expression of associations between 2D:4D ratio and self-ratings on NEO.

This study was conducted in 2014–2015 in Erevan (Armenia). The respondents were students of Erevan University: 125 men, and 117 women, with the mean age of 20,5 y (age range: 18–30).

We measured the length of 3rd and 4th digits on both hands following Manning's methodology with digital Vernier caliper measuring to 0,01 mm. All measurements were conducted twice. 2D:4D for each hand were calculated by dividing the length of 2nd digit to 4th digit. Digit ratios calculated on the basis of each of two trials were highly correlated (ICC =0,98 for both hands).

Significant sex differences in 2D:4D on both hands were demonstrated in Armenian students. 2D:4D in men were significantly lower than in women. Women rated significantly higher on neuroticism and openness to experience compared to men. Conscientiousness was positively correlated with age of respondents. Significant positive association between right hand 2D:4D and neuroticism was found for men, but not for women. It was demonstrated that men with lower right hand 2D:4D ratio was significantly more extravert, but this correlation was absent for women.

The results of this study have been discussed in the context of other studies on associations between the 2D:4D ratios and personality features in humans. It is concluded that prenatal androgenization may cause certain effect on human behavior, particularly on neuroticism and extraversion. This effect is more expressed in men.

Keywords: *anthropology, psychology, 2D:4D, prenatal androgenization, 'big-five' NEO FFI, Armenians, sex differences*

ЛОНГИТУДИНАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ Г. ГОМЕЛЯ В ПЕРИОД ПОЛОВОГО СОЗРЕВАНИЯ

В.А. Мельник

*Учреждение образования «Гомельский государственный медицинский университет»,
Гомель, Республика Беларусь*

Цель исследования – индивидуализировать определение характера трансформаций типа телосложения среди городских школьников в период полового созревания.

Материалом для исследования послужили результаты комплексного морфофункционального обследования городских школьников в период их полового созревания на протяжении 2010–2014 гг. Было проведено ежегодное повторное исследование одних и тех же детей (лонгитудинальный метод). Обследовано 38 мальчиков в возрасте с 13–17 лет и 51 девочка в возрасте 10–14 лет. Определение соматотипической принадлежности осуществлялось по новой количественной схеме, разработанной И.И. Саливон и Н.И. Полиной [Саливон, Полина, 2003].

На примере лонгитудинального исследования учащихся средних школ г. Гомеля впервые удалось индивидуализировать определение характера трансформаций типа телосложения в пубертатный период у мальчиков и девочек, отразившегося на изменении частот встречаемости соматотипических вариантов к завершению процесса полового созревания. Анализ ежегодного наблюдения за учащимися средних школ г. Гомеля в период их полового созревания на протяжении пяти лет позволил установить, что у школьников обеих половых групп в пубертатный период развития происходит статистически значимое ($p < 0,05$) увеличение доли гиперсомных вариантов телосложения и снижение лептосомных. При этом обусловленная изменением гормонального статуса половая дифференциация формирования соматических особенностей проявилась в том, что прирост процента гиперсомных вариантов телосложения среди мальчиков происходит за счет нарастания мышечной массы, а среди девочек – за счет увеличения подкожного жиротложения на туловище и конечностях.

Анализ индивидуальной динамики типов телосложения в процессе полового созревания и гормональной перестройки среди мальчиков и девочек позволил выявить, что переходы одних вариантов телосложения в другие в течение одного года чаще происходили в пределах смежных соматотипов (например, мезолептосомные превращались в мезосомные; либо мезосомные – в мезогиперсомные и т.д.). По достижению половой зрелости, школьники возвращались к исходному, характерному для допубертатного периода онтогенеза, соматотипу. Лишь у 5% мальчиков и девочек происходили существенные изменения типа телосложения.

Ключевые слова: антропология, ауксология, школьники, соматотип, возрастные изменения типа телосложения

Введение

Вопросы конституции человека находятся в сфере интересов как теоретической, так и практической биологии и медицины. Привычные и традиционные методы антропометрического анализа при этом с успехом дополняются высокотехнологичными методами исследования: биоимпедансометрией, компьютерной оптической топографией и др. [Панасюк, 2003; Мартиросов с соавт., 2006], позволяя объективно оценить компонентный состав тела человека и другие его анатомические характеристики.

Конституциональный анализ, как показывает практика, позволяет выявить связи соматотипа с разной реактивностью организма. Многочисленными исследованиями показана взаимосвязь между особенностями телосложения и обменом веществ, эндокринными показателями, индивидуально-психологическими качествами личности [Изаак с соавт. 2002; Саливон, 2010; Godina, 2008].

Развитие конституциологии в последние столетия шло сложными путями, переживало подъёмы и спады, обусловленные как объективными, так и субъективными причинами. Проблема конституциологии принадлежит к числу наиболее дискусс-

онных, что отчасти связано с многозначностью и недостаточной определенностью самого понятия «конституция» [Тегако, 2010].

Формирование типа телосложения человека относится к наиболее дискуссионным вопросам на каждом этапе разработки учения о конституции, которое постоянно дополняется и уточняется. В современной антропологии конституция определяется как «достаточно стабильная комплексная биологическая характеристика человека, генетически детерминированный вариант адаптивной нормы, отражающий реактивность и резистентность организма к факторам внешней и внутренней среды» [Саливон, 2011].

Диагностика типа телосложения (соматотипа) – важный этап работы при решении задач медицинской антропологии. Представление о типе телосложения человека, как относительно (условном) генетическом маркере, позволяющем судить о комфортном для данного человека уровне физической нагрузки в производственной или спортивной деятельности, прогнозировать возможность развития и особенности протекания патологических процессов у конкретного пациента, достаточно прочно вошло в теоретические построения спортивных и медицинских антропологов.

Одним из наиболее эффективных методов изучения индивидуальной изменчивости типа телосложения (соматотипа) как уникальной совокупности унаследованных генотипических свойств, реализованных в фенотипических особенностях каждого человека, является длительное наблюдение за одним и тем же человеком (лонгитудинальное исследование).

Цель данного исследования – индивидуализировать определение характера трансформаций типа телосложения среди городских школьников в период полового созревания.

Материал и методы

С целью изучения половозрастной изменчивости процентного распределения соматотипов среди городских школьников в период полового созревания на протяжении 2010–2014 гг. было проведено ежегодное повторное исследование одних и тех же детей (лонгитудинальный метод): мальчиков в возрасте 13–17 лет (38 человек) и девочек в возрасте 10–14 лет (51 человек). Антропометрические обследования школьников выполнены при непосредственном участии автора и поддержке сотрудников кафедры анатомии человека УО «Гомельский государственный медицинский уни-

верситет» (Республика Беларусь). Все исследования проводились с письменного согласия родителей, разрешения Управления здравоохранения «Гомельского областного исполнительного комитета», а также на основании заключенных договоров о сотрудничестве между УО «Гомельский государственный медицинский университет» и средними образовательными школами № 21, 56 и 58 г. Гомеля.

Определение соматотипической принадлежности осуществлялось по новой количественной схеме «Способ количественной оценки типов телосложения по комплексу антропометрических показателей», разработанной и внедренной в практическую деятельность группой белорусских ученых [Саливон, Полина, 2003]. На основании данной методики были разработаны шкалы балловых оценок, включенных в схему пяти антропометрических показателей для 11-ти возрастных групп отдельно для мальчиков и девочек в интервале 7–17 лет [Мельник, Саливон, 2013]. В соответствии с данной методикой тип телосложения человека определяется по балловой оценке пяти показателей:

- 1) средняя арифметическая величина (мм) четырех кожно-жировых складок в местах наибольшей выраженности признака (на задней поверхности плеча в средней его трети, на передней поверхности бедра в верхней его трети, под лопаткой, на животе на уровне пупка) – СКЖС4;
- 2) средняя арифметическая величина от суммы поперечных диаметров эпифизов (мм) плеча (локоть) и бедра (колени) – СДЭПБ;
- 3) средняя арифметическая величина от суммы обхватов (мм) в самом узком месте нижней трети предплечья (над запястьем) и голени (над лодыжками) – СОБПрг;
- 4) индекс весо-ростовой – ИВР;
- 5) индекс формы грудной клетки – ИФГК.

Чтобы рассчитать индивидуальные значения этих показателей проводилось антропометрическое обследование, которое включало двенадцать количественных признаков: длина и масса тела; поперечный и продольный диаметры грудной клетки; толщина четырех кожно-жировых складок (на дорзальной стороне средней трети плеча, на передней поверхности бедра в верхней его трети, под лопаткой и на животе на уровне пупка); обхваты в наиболее узких местах предплечья (над запястьем) и голени (над лодыжками); ширина эпифизов плеча (локоть при согнутой руке) и бедра (колени в положении сидя) [Бунак, 1941].

Методика предусматривает выделение трех основных вариантов телосложения (соматотипов):

астенизированного лептосомного (АстЛ), мезосомного (М) и адипозного гиперсомного (АдГ), а также четырех переходных – лептосомного (Л), мезолептосомного (МЛ), мезогиперсомного (МГ) и гиперсомного (Г).

Статистическая обработка осуществлялась с использованием пакетов компьютерных программ «Microsoft Excel 2007» и «Statistica 7.0. Для определения уровня различий в частотах встречаемости качественных признаков применен непараметрический критерий χ^2 Пирсона. Значение $p < 0,05$ считалось надежной границей статистической значимости [Гланц, 1999].

Результаты и обсуждение

Пубертатный этап развития человека начинается с гипоталамической активации гипофиза, в свою очередь влияющего на гонады, и заканчивается достижением репродуктивной способности, формированием габитуса и состава тела взрослого человека [Хрисанфова, 2005; Marshall, 1986; Bogin, 1999]. Половые гормоны вызывают многие важные сдвиги в морфофункциональной организации подростка [Бец, 1974]. В частности, мужские половые гормоны оказывают анаболическое действие на развитие скелета и мышечной ткани и катаболический эффект на жировой обмен. Женские половые гормоны оказывают анаболический эффект на жировой обмен.

Половое созревание вносит важный вклад в формирование морфологических и функциональных особенностей мужского и женского организма, т.е. в проявление полового диморфизма [Преесе, 1992].

Возрастная динамика типов телосложения мальчиков в период полового созревания

В результате анализа полученных данных установлено, что в возрасте 13 лет при вступлении мальчиков в период полового созревания среди них не наблюдалось вариантов телосложения АстЛ (табл. 1, рис. 1). С одинаковой частотой (по 13,2%) встречались мальчики с Л и МГ соматотипами. При этом преобладали варианты МЛ (31,6%). На 2,7% меньше по сравнению с МЛ выявлено школьников с соматотипом М. Мальчики с гиперсомными соматотипами (Г – 7,9% и АдГ – 5,2%) в 13-летнем возрасте выявлялись чаще, чем с лептосомными.

Таблица 1. Половозрастная динамика процентного распределения соматотипов среди мальчиков г. Гомеля в период полового созревания

Возраст, лет	Соматотип						
	АстЛ	Л	МЛ	М	МГ	Г	АдГ
13		13,2	31,6	28,9	13,2	7,9	5,2
14		10,5	23,7	26,3	15,8	10,4	7,9
15	2,6	10,5	15,8	31,6	15,8	10,4	7,9
16	2,6	7,9	13,2	34,2	21,1	13,2	5,2
17	5,2	5,2	10,4	39,5	21,1	13,2	5,2

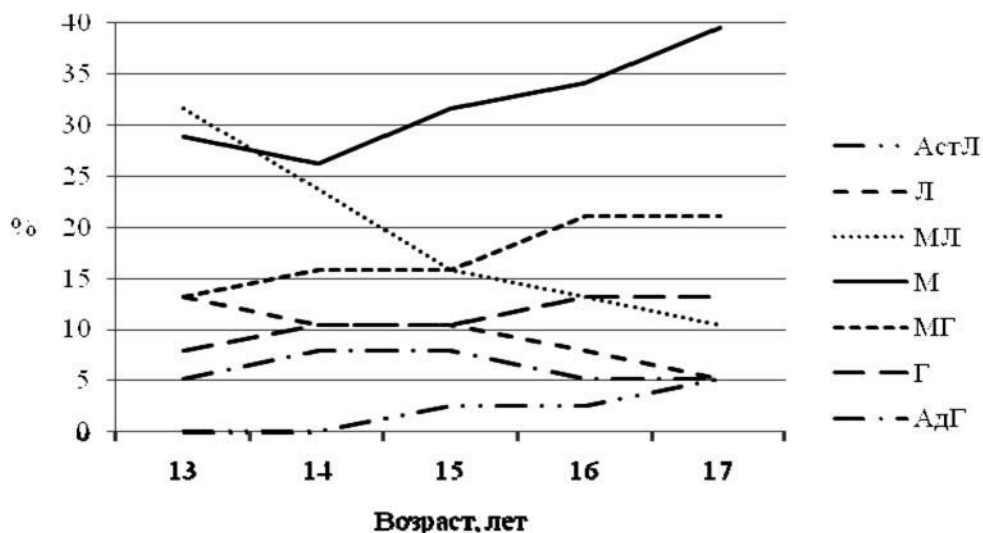


Рис. 1. Возрастная изменчивость процентного распределения соматотипов среди мальчиков г. Гомеля в период полового созревания

В возрасте 14 лет нами установлено снижение числа мальчиков с лептосомными типами телосложения (также отсутствовали АстЛ мальчики) на фоне увеличения школьников с гиперсомными типами. В связи с тем, что ранее нами была выявлена отрицательная динамика толщины подкожного жира у мальчиков 11–15 лет, можно полагать, что в данной возрастной группе школьников изменение их телосложения связано с интенсификацией увеличения костной и мышечной массы тела [Мельник, 2014].

Анаболическое влияние мужских половых гормонов способствует увеличению массы скелетной мускулатуры и формированию характерного для мужчин телосложения. Именно поэтому с 15 лет начинает доминировать мезосомный вариант, сокращается количество лептосомных вариантов Л и МЛ, а с 16 лет частота варианта МГ увеличивается до 21,1% (вместо 13,2–15,8%), начиная с 14 лет немного увеличивается доля варианта Г (от 7,9 до 10,4%), а с 16 лет – до 13,2%. На протяжении рассматриваемого онтогенетического периода остается относительно стабильной частота типов с повышенным жиротложением (АдГ – от 5,2 до 7,9%). С 15 лет среди мальчиков изредка встречается вариант АстЛ (от 2,6 до 5,2%).

К 15 годам на фоне сохранения численности мальчиков с гиперсомными соматотипами произошло еще большее снижение процента учащихся с МЛ телосложением и увеличение мезосомных (табл. 1, рис. 1). Снижение количества жировой массы у мальчиков к 15-летнему возрасту, вызванное катаболическим действием на липидный обмен тестостерона и, особенно, соматотропного гормона, привело в некоторых случаях к формированию варианта АстЛ (2,6%).

В группе 16-летних мальчиков прослеживается тенденция к увеличению частоты встречаемости варианта М и снижению числа с лептосомных вариантов телосложения. Кроме того, выявлено снижение процента мальчиков АдГ до уровня, характерного для 13-летних, и увеличение МГ и Г соматотипов.

К 17 годам, т.е. к окончанию периода полового созревания (о чем свидетельствуют данные полученные ранее) [Мельник, 2014], на фоне стабилизации численности мальчиков с гиперсомными типами телосложения (МГ, Г, АдГ) наблюдается рост процента школьников с соматотипами АстЛ и М и снижение количества учащихся с вариантами Л и МЛ.

Анализ индивидуальной возрастной динамики типов телосложения у мальчиков показал, что в процессе полового созревания во внутригруп-

повом распределении наблюдается тенденция сдвига вправо за счет увеличения количества более крупно сложенных индивидуумов с хорошим развитием скелета и скелетных мышц. При этом в течение одного года чаще происходил переход предшествующих типов телосложения в смежные варианты (например, МЛ – в М; М – в МГ и т.д.).

За весь период полового созревания у 5% мальчиков произошли более существенные изменения соматотипа (например, МЛ превращался в МГ или МГ – в АдГ). Чаще, по достижению половой зрелости, школьники возвращаются к исходному соматотипу, характерному для допубертатного периода онтогенеза. Следовательно, конституциональные особенности телосложения человека являются динамической, генетически детерминированной структурой, которая может претерпевать изменения в процессе онтогенеза под воздействием факторов внешней и внутренней среды в пределах адаптивной нормы.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что у городских мальчиков в период полового созревания выявлено нарастание частот гиперсомных типов телосложения. На фоне статистически значимого снижения количества лептосомных вариантов сложения у мальчиков в возрасте 13–17 лет отмечается существенное повышение процента мезосомных типов телосложения ($p < 0,05$). Изменение типа телосложения мальчиков в период полового созревания происходит в узких пределах преимущественно в сторону мезосомии.

Возрастная динамика типов телосложения девочек в период полового созревания

Период полового созревания девочек в соответствии с общебиологическими закономерностями их развития начинается на несколько лет раньше по сравнению с мальчиками. В связи с этим, а также учитывая данные, полученные нами по срокам полового созревания девочек [Мельник, 2014], возрастная динамика соматотипов школьниц рассматривалась в интервале 10–14 лет.

Анализ полученных данных показывает, что в начальном периоде полового созревания девочек значительное их количество относится к лептосомным вариантам телосложения (АстЛ – 3,9%, Л – 17,6% и МЛ – 23,5%). В возрасте 10 лет среди школьниц гиперсомные соматотипы (МГ – 15,6%; Г – 7,8%) встречаются реже по сравнению с противоположными им Л и МЛ. У 23,5% 10-летних девочек установлен мезосомный соматотип (табл. 2, рис. 2).

Таблица 2. Половозрастная динамика процентного распределения соматотипов среди девочек г. Гомеля в период полового созревания

Возраст, лет	Соматотип						
	АстЛ	Л	МЛ	М	МГ	Г	АдГ
10	3,9	17,6	23,5	23,5	15,6	7,8	7,8
11	5,9	15,6	19,6	23,5	17,6	9,8	7,8
12	5,9	11,8	19,6	27,5	19,6	9,8	5,9
13	5,9	9,8	15,6	31,4	19,6	11,8	5,9
14	3,9	7,8	15,6	29,4	21,6	13,7	7,8

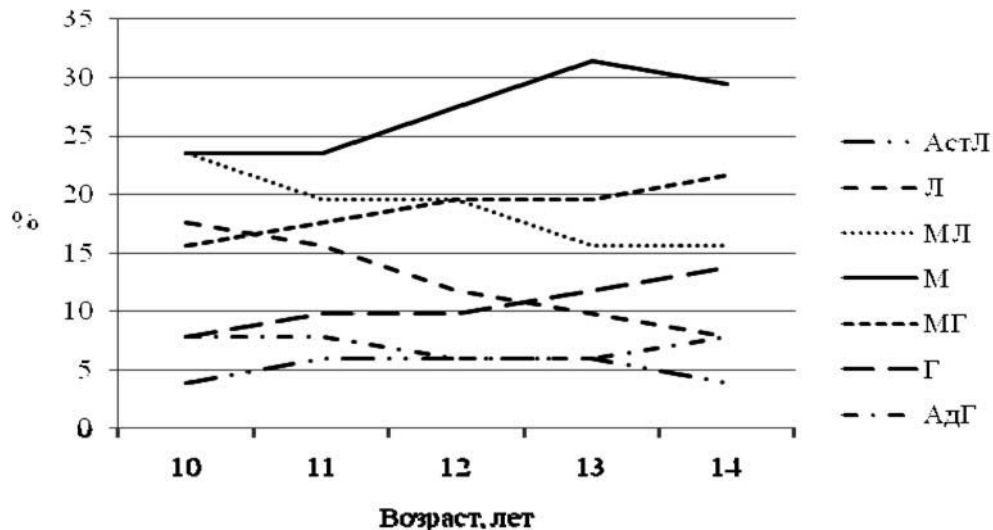


Рис. 2. Возрастная изменчивость процентного распределения соматотипов среди девочек г. Гомеля в период полового созревания

У девочек на липидный обмен оказывает анаболический эффект нарастание уровня эстрогенов. Именно по этой причине, начиная с 11 лет, среди школьниц на фоне снижения процента Л и МЛ соматотипов (до 15,6 и 19,6% соответственно) зафиксировано увеличение на 2% противоположных им типов телосложения (Г и МГ). При этом процент М и АдГ вариантов телосложения остается на постоянном уровне.

Тенденция к снижению численности лептосомных соматотипов и увеличения процента гиперсомных прослеживалась до окончания периода полового созревания девочек (14 лет). Однако в отличие от мальчиков, у которых сдвиг в сторону гиперсомии происходит за счет интенсификации нарастания костной и мышечной массы на фоне снижения подкожного жиротложения, у девочек в соответствии с изменением гормонального статуса в период полового созревания отмечается существенное увеличение подкожного жиротложения на туловище и конечностях [Мельник, 2014]. Следовательно, рост количества гиперсомных школьниц связан в большей степени с повышением

в компонентном составе их тела доли жировой массы, обусловленным нарастанием уровня секреции эстрогенов. При этом к 14 годам на 2% уменьшается доля девочек с соматотипом М и увеличивается (также на 2%) – с МГ, Г и АдГ (рис. 2).

Анализ индивидуальной изменчивости типов телосложения в период полового созревания показал, что у девочек, как и у мальчиков, переходы одних вариантов в другие в течение одного года чаще происходят в пределах смежных вариантов.

Заключение

Таким образом, на примере лонгитудинального исследования учащихся средних школ г. Гомеля впервые удалось индивидуализировать определение характера трансформаций типа телосложения в пубертатный период у мальчиков и девочек, отразившегося на изменении частот встречаемости соматотипических вариантов к завершению процесса полового созревания.

Анализ ежегодного наблюдения за учащимися средних школ г. Гомеля в период их полового созревания (10–14 лет у девочек и 13–17 у мальчиков) на протяжении пяти лет позволил установить, что у школьников двух половых групп в пубертатный период развития происходит статистически значимое ($p < 0,05$) увеличение доли гиперсомных вариантов телосложения и снижение лептосомных. При этом обусловленная изменением гормонального статуса половая дифференциация формирования соматических особенностей проявляется в том, что прирост процента гиперсомных мальчиков происходит за счет интенсивного нарастания костной и мышечной массы, а гиперсомных девочек – преимущественно за счет увеличения подкожного жира отложения на туловище и конечностях.

Анализ обусловленной перестройкой гормонального статуса индивидуальной изменчивости типов телосложения в период полового созревания мальчиков и девочек позволил установить, что переходы одних вариантов телосложения в другие в течение одного года чаще происходят в пределах смежных соматотипов (например, МЛ превращался в М; либо М – в МГ и т.д.). По достижению половой зрелости, чаще всего, телосложение у таких школьников возвращается к исходному, характерному для допубертатного периода онтогенеза, соматотипу. Лишь у 5% мальчиков и девочек происходили существенные изменения типа телосложения.

Библиография

Бец Л.В. Эстрогенная активность организма у девочек пубертатного возраста // Вопросы антропологии, 1974. Вып. 48. С. 136–141.
Бунак В.В. Антропометрия. М.: Учпедгиз, 1941.
Гланц С. Медико-биологическая статистика. М.: Практика, 1999.

Изаак С.И., Тамбовцева Р.В., Панасюк Т.В. Наследственная обусловленность соматотипа и ее реализация в онтогенезе // Материалы IV Междунар. конгр. по интегративной антропологии. СПб., 2002. С. 272–275.
Мартыросов Э.Г., Николаев Д.В., Руднев С.Г. Технологии и методы определения состава тела человека. М.: Наука, 2006.

Мельник В.А., Саливон И.И. Методика определения типов телосложения детского населения по комплексу антропометрических показателей: Учеб.-метод. пособие. Гомель: Изд-во ГомГМУ, 2013.

Мельник В.А. Морфофункциональные показатели физического развития школьников в перипубертатный период: монография. Гомель: Изд-во ГомГМУ, 2014.

Панасюк Т.В. Становление соматотипа человека в перипубертатный период жизни и его влияние на ростовые процессы // Антропология на пороге III тысячелетия: Материалы конф. М., 2003. Т. 2. С. 644–652.

Саливон И.И., Полина Н.И. Количественный подход к определению типов телосложения у школьников. Минск: Технопринт, 2003.

Саливон И.И., Полина Н.И. Телосложение школьников Беларуси в городах разного уровня урбанизации на рубеже XX и XXI вв. // Актуальные вопросы антропологии. Минск: Беларуская навука, 2010. Вып. 5. С. 195–207.

Саливон И.И. Изменения физического типа населения Беларуси за последнее тысячелетие. Минск: Беларуская навука, 2011.

Тезако Л.И. Конституция, индивидуальность, здоровье и характер человека. Минск: Беларуская навука, 2010.
Хрисанфова Е.Н., Перевозчиков И.В. Антропология: Учебник. М.: Изд-во МГУ: Наука, 2005.

Bogin V.A. Patterns of human growth. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1999.

Godina E. Secular trends in anthropometry // Human Diversity: design for life: 9th International Congress of Physiological Anthropology. Proceedings. Delft, the Netherlands, 2008. P. 43–47.

Marshall W.A., Tanner J.M. Puberty // Human growth. New York: Plenum, 1986. P. 171–209.

Preece M.A., Pan H., Ratcliffe S.G. Auxological aspects of male and female puberty // Acta Paediatr., 1992. Vol. 81. P. 11–13.

Контактная информация:

Мельник Виктор Александрович: e-mail: melnik76@tut.by.

LONGITUDINAL STUDY OF BODY TYPES IN SCHOOLCHILDREN OF GOMEL AT PUBERTY

V.A. Melnik

Educational institution «Gomel State Medical University», Belarus

The aim of research is to individualize determination of the nature of transformation of somatotypes among city schoolchildren at puberty.

The material for research was results of the complex morphofunctional survey of city schoolchildren at puberty over 2010–2014. Repeated annual surveys of the same children, of them 38 boys aged 13–17 and 51 girls aged 10–14 (longitudinal method) were carried out. Typical somatic types were determined by means of a new qualitative scheme developed I.I. Salivon and N.I. Polina [Salivon, Polina, 2003].

By the example of the longitudinal study of schoolchildren of Gomel secondary schools for the first time we managed to individualize the definition of the character of body type deformations in boys and girls at puberty, which was reflected in changing of prevalence of typical somatic variants until the puberty process was over.

The analysis of the annual survey of the children studying at secondary schools of Gomel at puberty (girls at the age 10–14 and boys at the age 13–17) over 2010–2014 revealed that the schoolchildren of both the gender groups at pubescence observed a statistically significant ($p < 0.05$) increase of hypersomic body types and decrease of leptosomic ones. At the same time, the sexual differentiation associated with changes in hormone status forming somatic peculiar features showed that the increased percentage of hypersomic boys was at the expense of muscular mass growth and that in girls – due to the increase in subcutaneous adipopexis in body and limbs.

The analysis of individual dynamics of body types at puberty and hormonal reorganization in boys and girls shows that transitions of some body types into others during a year happen more often within the limits of adjacent somatotypes (for example, mesoleptosomic types turn mesosomic; or mesosomic turn mesohypersomic etc.). When the schoolchildren reached puberty, they returned to the initial somatotype which was characteristic for ontogenesis before puberty. Only 5% boys and girls detected significant changes in body types.

Keywords: anthropology, auxology, schoolchildren, somatotype, body type deformations at puberty

ОСОБЕННОСТИ ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ В БУККАЛЬНОМ ЭПИТЕЛИИ РОДИЛЬНИЦ С ВРОЖДЕННЫМИ ПОРОКАМИ РАЗВИТИЯ ПЛОДА, ПРОЖИВАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИЯХ РАДИАЦИОННОГО, ХИМИЧЕСКОГО И СОЧЕТАННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

А.В. Корсаков¹, В.П. Трошин²

¹ФГБОУ ВПО Брянский государственный технический университет, г. Брянск

²ГАУЗ Брянская городская больница № 1, г. Брянск

Проведена сравнительная оценка цитогенетических нарушений, показателей пролиферации и деструкции ядра в буккальном эпителии 178 родильниц 20–30 лет с врожденными пороками развития (ВПР) и без ВПР плода, проживающих на территориях с различным уровнем радиационного (после Чернобыльской катастрофы), химического и сочетанного радиационно-химического загрязнения окружающей среды. Установлено, что у родильниц с ВПР плода, проживающих в условиях сочетанного радиационно-химического загрязнения окружающей среды суммарная частота клеток с деструкцией ядра (кариопикноз, кариорексис и кариолизис) достигает наибольших значений, что, возможно, указывает на синергетический характер действия радиационного и химического фактора на частоту цитологических нарушений. Установлено, что у родильниц с ВПР плода, проживающих на экологически неблагополучных территориях, частота клеток с кариопикнозом в 1,5, а с кариолизисом в 2,0 ($p < 0,05$) раза превышает аналогичные показатели родильниц без ВПР плода. Полученные результаты могут быть рекомендованы как один из критериев выявления групп повышенного риска формирования ВПР у плода при индивидуальном обследовании женщин, планирующих беременность.

Ключевые слова: врожденные пороки развития плода, родильницы, цитогенетические нарушения, буккальный эпителий, микроядерный тест, экологическое неблагополучие, Брянская область

Введение

Врожденные пороки развития (ВПР) представляют в настоящее время серьезную медико-социальную проблему для всех стран мира, поскольку эта патология занимает ведущее место в структуре причин перинатальной, неонатальной, младенческой смертности, заболеваемости и детской инвалидности [Жученко, Тамазян, 2010]. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), в мире ежегодная частота рождения детей ВПР составляет 4–6%, при этом в половине случаев – это смертельные и тяжелые ВПР, требующие сложной хирургической коррекции [Carmona, 2005]. В России среднее число рождений детей с ВПР составляет 50 000 в год, а общее число таких больных в настоящее время более 1,5 млн человек, при этом наиболее частыми и высоколетальными являются ВПР органов системы крово-

обращения, нервной системы и множественные ВПР [Жученко, Тамазян, 2010]. При этом до 80% тяжелых ВПР заканчиваются смертью ребенка в младенческом возрасте, не оправдывая огромных затрат общества на лечение и уход за ним, а реабилитационная помощь при выживании больного ребенка не в полной мере может обеспечить качество его здоровья, необходимое для полноценной интеграции в общество [Жученко, Тамазян, 2010]. Все это определяет развитие профилактики ВПР как актуальнейшую задачу здравоохранения, подтверждая особую социальную и медицинскую значимость проблемы.

Особо значимым в возникновении ВПР является экологический фактор. К настоящему времени накоплен обширный материал, свидетельствующий о негативном влиянии химического загрязнения окружающей среды на формирование ВПР [Антонов, 2008, Верзилина, 2008, Антонова, 2010].

Так, только «вклад» загрязнения атмосферного воздуха по отношению к другим объектам окружающей среды составляет 80–90% от суммарного канцерогенного и неканцерогенного риска, связанного с воздействием загрязнений объектов окружающей среды [Рахманин, 2007]. По официальным оценкам [Государственный доклад РФ о состоянии...2013] 57% городского населения России подвергается высокому и очень высокому уровню загрязнения атмосферного воздуха по таким веществам, как бенз(а)пирен, свинец, формальдегид, фенол, оксид и диоксид азота, фтористый и хлористый водород, этилбензол, сероводород, сероуглерод, взвешенные вещества и сажа. 48% населения Брянской области проживают на территориях повышенного и высокого уровня загрязнения атмосферного воздуха [Государственный доклад РФ о состоянии...2013].

Мониторинг радиационной обстановки на юго-западных территориях (ЮЗТ) Брянской области РФ (здесь проживает около 19% населения области – около 240 тыс. чел.) показывает, что несмотря на прошедшие после Чернобыльской катастрофы 28 лет, радиоактивность, определяемая, в основном, долгоживущими цезием-137 и стронцием-90, остается высокой, и будет еще несколько десятилетий оставаться таковой [Онищенко, 2007, Израэль, 2009]. Плотность радиоактивного загрязнения территорий Брянской области в 2012 г. по цезию-137 колеблется от 10,7 до 2523,4 кБк/м² (68,2 Ки/км²), по стронцию-90 – от 0,03 до 42,5 кБк/м² (1,15 Ки/км²). Снижение лишь на 35–40% по отношению к маю 1986 г. [Государственный доклад Брянской обл. о состоянии...2012]. Процессы самоочистки почв от долгоживущих радионуклидов идут медленно. Местами плотность загрязнения почв сельхозугодий цезием-137 превышает до-аварийный уровень на пашне в 45 раз, на сенокосно-пастбищных угодьях – в 88 раз [Государственный доклад Брянской обл. Санитарно-эпидемиологическая...2009].

Частота ВПР среди новорожденных на радиационно-загрязненных (после Чернобыльской катастрофы) территориях возросла через 15 лет после 1986 г. в три–пять раз [Иванов, Цыб, 2002, Ivanov, Tsyb, Ivanov, 2004, Яблоков, Нестеренко, 2011]. В большей степени в этот период увеличилось число нарушений развития половых органов, врожденной катаракты, пороков развития нервной системы и органов чувств, костно-мышечной системы и органов пищеварения [Иванов, Цыб, 2002; Ivanov, Tsyb, Ivanov, 2004; Яблоков, Нестеренко, 2011].

В Брянской области существуют территории с интенсивным радиационным загрязнением после Чернобыльской катастрофы (до 2997,0 кБк/м²

по ¹³⁷Cs и 42,5 кБк/м² по ⁹⁰Sr) [Брукк, 2002], а также территории сочетанных радиационно-химических воздействий [Михалев, 2001; Корсаков, Михалев, Трошин, 2012].

Постоянное ухудшение экологической ситуации приводит к повышению числа мутагенных факторов, создавая реальную основу для увеличения генетического груза, изменения темпов мутационного процесса [Яблоков, 2004].

В этой связи одним из возможных дополнительных методов профилактики ВПР является ранняя диагностика цитогенетических нарушений у женщин, планирующих беременность путем проведения микроядерного теста в буккальном эпителии, как наиболее экономичного и быстрого многофакторного количественного метода, позволяющего выявлять группы повышенного риска и возможное генотоксическое воздействие на клетки организма.

Изучение цитогенетического статуса женщин, проживающих в таких условиях, представляется крайне важным для оценки возможного влияния радиационного, химического и сочетанного загрязнения окружающей среды на частоту формирования ВПР у плода.

Материалы и методы

Сравнительная оценка изменений буккального эпителия проводилась с марта 2013 по май 2014 г. у 178 родильниц 20–30 лет с ВПР и без ВПР плода (по частоте цитогенетических нарушений, показателей пролиферации и деструкции ядра), проживающих на территориях с различным уровнем радиационного (после Чернобыльской катастрофы) химического и сочетанного радиационно-химического загрязнения окружающей среды (табл. 1). В каждой группе обследовано от 18 до 25 родильниц.

Средние уровни суммарного техногенного загрязнения территорий Брянской области анализировались за период 2003–2012 гг. и колеблются в широких пределах – от 18,0 до 29 622,2 кг/км² по уровню химического загрязнения атмосферного воздуха [Города и районы... 2013] и от 10,7 до 572,8 кБк/м² по уровню радиоактивного загрязнения цезием-137 после Чернобыльской катастрофы [Брукк, 2002; Пивоваров, Михалев, 2004] (табл. 1).

У родильниц с ВПР плода, проживающих на исследуемых территориях, зарегистрированы следующие врожденные аномалии (согласно МКБ 10): 1) Q00-Q07 ВПР нервной системы (анэнцефалия, акрания, циклопия, гидроцефалия, микроцефалия, расщепление позвоночника); 2) Q20-Q28 ВПР

Таблица 1. Загрязненность территорий Брянской области по уровню радиационного, химического и сочетанного загрязнения окружающей среды

№	Районы Брянской области	Ведущие газообразные загрязнители атмосферы (2003–2012)					Плотность радиоактивного загрязнения ¹³⁷ Cs, кБк/м ²
		Всего	Из них:				
			ЛОС	NO _x	SO ₂	CO	
Уровень химического загрязнения атмосферы, (кг/км ²) (2000–2009)							
I	Экологически благополучные территории						
	Мглинский	28,6	5,4	12,4	1,9	8,8	10,0
	Жирятинский	28,7	1,5	12,0	1,3	13,9	10,7
	Суземский	34,9	3,1	17,0	1,2	13,6	24,4
	Навлинский	50,3	8,7	19,6	5,3	16,8	10,0
	Выгоничский	68,0	2,3	34,5	0,5	30,6	10,7
	Среднее значение	42,1	4,2	19,1	2,0	16,7	13,2
II	Территории радиоактивного загрязнения						
	Красногорский	18,0	0,7	9,1	0,7	7,5	572,8
	Гордеевский	39,6	3,0	19,8	0,0	16,8	383,3
	Злынковский	56,2	4,1	27,6	7,2	17,3	570,9
	Климовский	67,1	1,1	34,4	20,8	10,8	175,7
	Среднее значение	45,2	2,2	22,8	7,2	13,1	425,7
III	Территории химического загрязнения						
	Трубчевский	219,9	11,8	178,4	2,8	26,9	24,4
	Брянский	436,6	286,8	69,3	22,4	58,1	10,7
	Унечский	445,0	251,5	91,3	31,8	70,4	24,4
	Дятьковский	9413,5	345,0	3296,6	1998,0	3773,9	29,6
	г. Брянск	29622,2	3624,3	12614,8	2665,2	10717,8	10,7
	Среднее значение	8027,4	903,9	3250,1	944,0	2929,4	20,0
IV	Территории сочетанного радиационно-химического загрязнения						
	г. Новозыбков ¹	261,4	38,2	100,5	23,8	98,8	504,3
	Стародубский	283,9	218,7	33,0	3,2	27,1	68,4
	г. Клинцы ¹	560,4	76,3	236,7	8,3	224,9	229,0
	Среднее значение	368,6	111,1	123,4	11,8	116,9	267,2

Примечания. 1 – представлены города вместе с районами

системы кровообращения (атрезия легочного ствола, гипоплазия правых и левых отделов сердца, кардиомегалия, аортальный порок сердца); 3) Q35-Q37 расщелина губы и неба (заячья губа, волчья пасть); 4) Q38-Q45 ВПР органов пищеварения (гастрошизис); 5) Q50-Q56 ВПР половых органов (тератома яичников); 6) Q65-Q79 ВПР костно-мышечной системы (танатафорная дисплазия, спинномозговая грыжа); 7) Q80-Q89 другие ВПР (синдром Дауна, множественные пороки развития).

Исследования цитогенетического статуса родильниц с ВПР и без ВПР плода проводились на основе метода анализа микроядер и аномалий

ядра в эксфолиативных клетках человека [Stich et al., 1981; Арутюнян и др., 1990; Сычева, 2012].

Забор буккального эпителия проводился деревянным стерильным шпателем. Анализировалось 500–1500 клеток буккального эпителия от каждой родильницы (после естественных родов или прерывания беременности в случае ВПР у плода). Полученные данные пересчитывались на 1000 клеток (окончательный результат выражен в промиллях, ‰). Всего проанализировано 195 000 клеток. Анализ проводился с помощью светового микроскопа Nikon при ув. 1000.

Высушенный на воздухе мазок на предметном стекле фиксировался–окрашивался по Лейшману

(смесь азура-1, метиленового-синего и желтого водорастворимого эозина) в течении 3–4 мин. Фиксатор сливали, мазок промывался проточной водопроводной водой при pH 6,5–7,0 (вода другой реакции приводит к плохой окраске препарата).

На стеклах с буккальным эпителием родильниц подсчитывались: клетки с микроядрами (КМЯ), двуядерные клетки (ДК), клетки с более чем двумя ядрами (КЯ>2), клетки с двойным ядром (ДЯ), протрузии разных форм (ПРФ), клетки с кариопикнозом (КП), кариорексисом (КР) и кариолизисом (КЛ). Перечисленные показатели оценивались как признаки нарушения цитогенетического статуса (рис. 1).

В исследование включены родильницы, постоянно проживающие на данной территории и без противопоказаний, которые могли повлиять на частоту цитогенетических нарушений (без воспалительных вирусных инфекций и простудных заболеваний; без кариеса, стоматита и других воспалительных процессов в ротовой полости).

Показатели величин валовых газообразных промышленных выбросов летучих органических соединений (ЛОС) с входящими в их состав бенз(а)пирена, бензола, формальдегида, фенола и др., оксидов азота, диоксида серы, оксида углерода в атмосферу (тонн в год) изучены по материалам паспортизации всех предприятий Брянской области за десятилетний период, выполняющих проект предельно допустимых выбросов (2003–2012 гг.) [Города и районы... 2013]. Последующий расчет показателей степени загрязненности отдельных районов по мощности суммарных газообразных выбросов, тонн в год данного токсиканта в данном районе Брянской области проводился путем пересчета величин среднегодового выброса на площадь (кг/км²) [Города и районы... 2013].

Средняя плотность радиоактивного загрязнения цезием-137 в радиационно-загрязненных районах определялась по данным Г.Я. Брукк [Брукк, 2002], а в нерадиационных – по данным Ю.П. Пивоварова и В.П. Михалева [Пивоваров, Михалев, 2004].

Статистический анализ полученных данных проводился с использованием средств пакета Microsoft Excel. В качестве среднего значения использовано выборочное среднее. Для проверки статистической значимости отклонений использован t-критерий Стьюдента.

Результаты исследования

Сравнительная оценка частоты цитогенетических нарушений, показателей пролиферации и деструкции ядра в буккальном эпителии родильниц,

проживающих в условиях радиационного, химического и, особенно, сочетанного загрязнения окружающей среды, выявляет повышенное число клеток с кариопикнозом (от 6,50 до 15,75) и кариолизисом (от 6,11 до 23,50) как у родильниц с ВПР, так и без ВПР плода, что указывает на возможное негативное влияние ксенобиотиков на цитогенетический статус женского организма (табл. 2). Установлено, что у родильниц с ВПР плода, проживающих на экологически неблагоприятных территориях частота клеток с кариопикнозом в 1,5, а с кариолизисом в 2,0 ($p < 0,05$) раза превышает аналогичные показатели родильниц без ВПР плода. Так, на территориях химического загрязнения окружающей среды у родильниц с ВПР плода частота клеток с кариопикнозом в 1,3 ($p > 0,05$), а с кариолизисом в 2,5 ($p < 0,05$) раза превышает аналогичные показатели родильниц без ВПР плода. На радиационно-загрязненных территориях у родильниц с ВПР плода число клеток с кариопикнозом в 1,6 ($p < 0,05$), а с кариолизисом в 1,7 раза ($p < 0,05$) превышает аналогичные показатели родильниц без ВПР плода. На территориях сочетанного радиационно-химического загрязнения окружающей среды количество клеток с кариопикнозом в 1,7 ($p < 0,05$), а с кариолизисом в 1,9 ($p < 0,05$) раза превышает аналогичные показатели родильниц без ВПР плода (табл. 2).

Установлено, что у родильниц с ВПР плода, проживающих в условиях сочетанного радиационно-химического загрязнения окружающей среды суммарная частота клеток с деструкцией ядра (кариопикноз, кариорексис и кариолизис) достигает наибольших значений (44,85±5,51), превышая аналогичные показатели родильниц не только экологически благополучных территорий (в 1,9 раза, $p < 0,05$), но и территорий радиационного (в 1,7 раза, $p < 0,05$) и химического загрязнения среды (в 1,5 раза, $p < 0,05$), что, возможно, указывает на синергетический характер действия радиационного и химического фактора на частоту цитологических нарушений. Так, число клеток с кариопикнозом на территориях сочетанного загрязнения больше чем на территориях экологического благополучия, радиационного и химического воздействия в 2,0 ($p < 0,05$), 1,5 ($p < 0,05$) и 1,3 раза ($p > 0,05$); клеток с кариорексисом – в 2,0 ($p < 0,05$); 2,2 ($p < 0,05$) и 2,3 раза ($p < 0,05$) и клеток с кариолизисом – в 1,8 ($p < 0,05$); 1,7 ($p < 0,05$) и 1,5 раза ($p < 0,05$) – табл. 2.

Анализ цитогенетических изменений буккального эпителия родильниц на всех исследуемых территориях независимо от техногенного загрязнения среды по числу протрузий разных форм, двуядерных клеток, клеток с более чем двумя ядрами и клеток с двойным ядром не выявила неблагоприятных изменений цитогенетического статуса

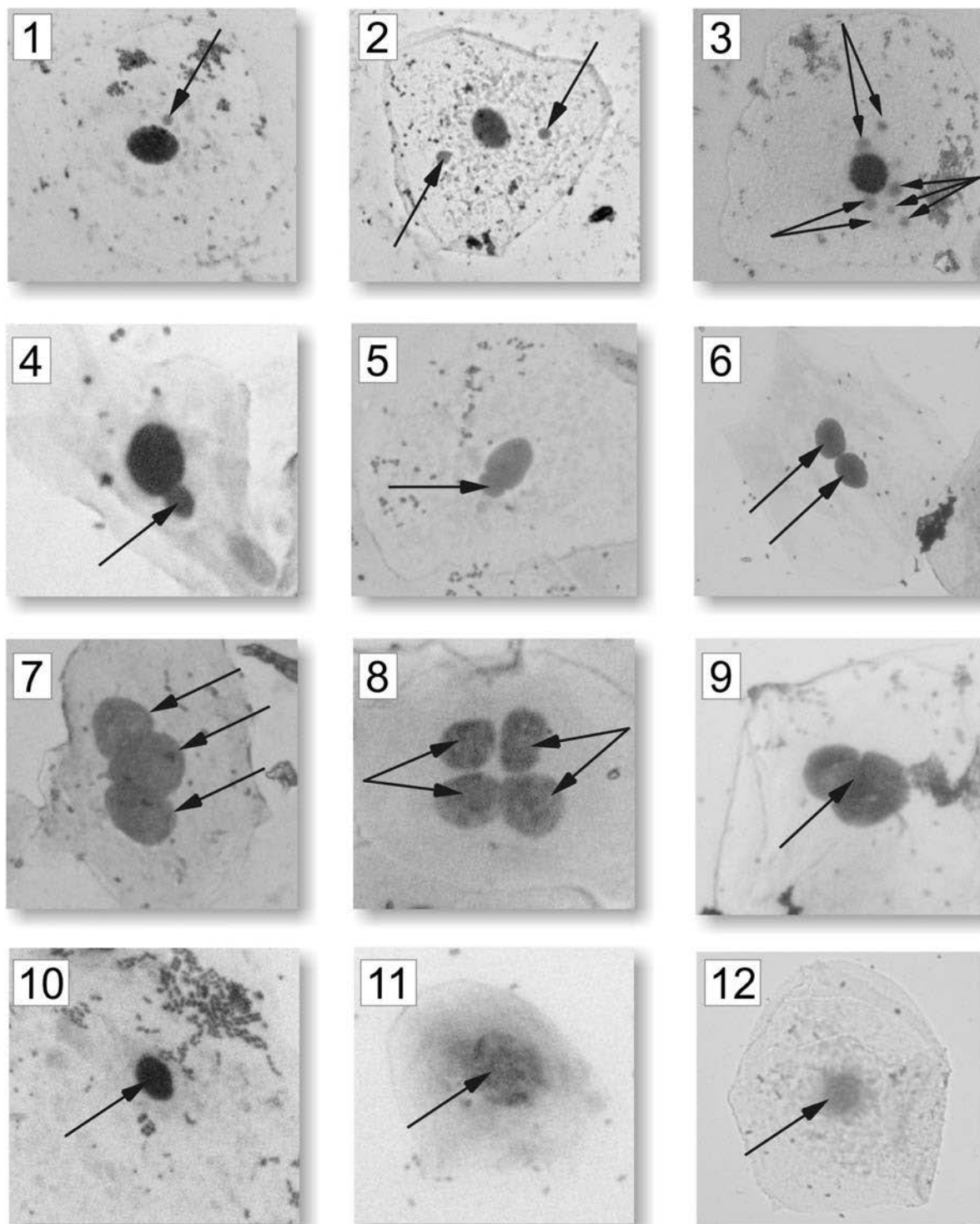


Рис. 1. Примеры цитогенетических нарушений в буккальном эпителии родильниц (окраска по Лейшману, ув. $\times 1000$)

Примечания. 1 – клетка с микроядром; 2 – клетка с двумя микроядрами; 3 – клетка с множеством микроядер; 4, 5 – клетка с протрузией ядра; 6 – двуядерная клетка; 7 – клетка с тремя ядрами; 8 – клетка с четырьмя ядрами; 9 – клетка с двойным ядром; 10 – клетка с кариопикнозом; 11 – клетка с кариорексисом; 12 – клетка с кариолизисом

Таблица 2. Сравнительная оценка частоты цитогенетических нарушений, показателей пролиферации и деструкции ядра в буккальном эпителии родильниц с врожденными пороками развития (ВПР) и без ВПР плода, проживающих на экологически неблагоприятных территориях ($x_{cp} \pm m$, на 1000 клеток, %)

Цитогенетические показатели, %	Родильницы с ВПР плода, проживающие на территориях химического загрязнения, n=20 (I гр.)	Родильницы без ВПР плода, проживающие на территориях химического загрязнения, n=25 (II гр.)	Родильницы с ВПР плода, проживающие на экологически благополучных территориях, n=18 (III гр.)	Родильницы без ВПР плода, проживающие на экологически благополучных территориях, n=25 (IV гр.)
Цитогенетические нарушения				
КМЯ	0,33 ± 0,18	0,22 ± 0,14	0,75 ± 0,34	0,11 ± 0,07
ПРФ	0,17 ± 0,09	0,11 ± 0,07	0,0	0,0
Показатели пролиферации				
ДК	1,40 ± 0,51	0,22 ± 0,09	0,25 ± 0,13	1,14 ± 0,31
КЯ>2	0,29 ± 0,15	0,11 ± 0,07	0,0	0,0
ДЯ	0,22 ± 0,09	0,14 ± 0,08	0,25 ± 0,11	0,29 ± 0,15
Показатели деструкции ядра				
КП	12,00 ± 1,60	9,44 ± 1,41	8,00 ± 1,12	9,00 ± 0,79
КР	2,40 ± 0,94	0,11 ± 0,07	2,75 ± 0,62	0,14 ± 0,08
КЛ	15,17 ± 1,43	6,11 ± 1,15	12,80 ± 1,79	11,57 ± 2,41

Продолжение таблицы 2

Цитогенетические показатели, %	Родильницы с ВПР плода, проживающие на территориях радиационного загрязнения, n=20 (V гр.)	Родильницы без ВПР плода, проживающие на территориях радиационного загрязнения, n=25 (VI гр.)	Родильницы с ВПР плода, проживающие на территориях радиационно-химического загрязнения, n=20 (VII гр.)	Родильницы без ВПР плода, проживающие на территориях радиационно-химического загрязнения, n=25 (VIII гр.)
Цитогенетические нарушения				
КМЯ	0,33 ± 0,13	0,11 ± 0,07	0,92 ± 0,28	0,30 ± 0,13
ПРФ	0,15 ± 0,10	0,10 ± 0,07	0,29 ± 0,15	0,20 ± 0,14
Показатели пролиферации				
ДК	1,33 ± 0,52	1,67 ± 0,32	1,70 ± 0,57	1,30 ± 0,37
КЯ>2	0,25 ± 0,11	0,20 ± 0,14	0,33 ± 0,13	0,22 ± 0,09
ДЯ	0,57 ± 0,19	0,11 ± 0,07	0,85 ± 0,34	0,20 ± 0,13
Показатели деструкции ядра				
КП	10,20 ± 1,35	6,50 ± 0,49	15,75 ± 1,70	9,22 ± 0,88
КР	2,56 ± 0,96	1,00 ± 0,22	5,60 ± 1,40	1,25 ± 0,34
КЛ	13,67 ± 1,46	7,89 ± 1,04	23,50 ± 2,41	12,30 ± 1,27

Примечания: КМЯ – клетки с микроядрами; ПРФ – протрузии разных форм; ДК – двуядерные клетки; КЯ>2 – клетки с более чем двумя ядрами; ДЯ – двойное ядро; КП – кариопикноз; КР – кариорексис; КЛ – кариолизис.

Различия статистически достоверны, $p < 0,05$.

*Сравнивалась частота клеток:

- а) с микроядрами в IV и VII, VI и VII группах;
- б) с протрузиями разных форм в I и III, I и IV, III и VII, III и VIII, IV и VII, IV и VIII группах;
- в) двуядерных клеток в I и II, I и III, II и V, II и VI, II и VII, II и VIII, III и IV, III и V, III и VI, III и VII, III и VIII группах;
- г) с более чем двумя ядрами в I и III, I и IV, III и V, III и VII, III и VIII, IV и V, IV и VII, IV и VIII группах;
- д) с двойным ядром во II и VII, VI и VII группах;
- е) с кариопикнозом в I и III, I и VI, II и VII, III и VII, IV и VI, IV и VII, V и VI, V и VII, VI и VII, VI и VIII, VII и VIII группах;
- ж) с кариорексисом в I и II, I и IV, I и VI, I и VII, II и III, II и V, II и VI, II и VII, II и VIII, III и IV, III и VI, III и VII, IV и V, IV и VI, IV и VII, IV и VIII, V и VI, V и VII, VI и VII, VII и VIII группах;
- з) с кариолизисом в I и II, I и VI, I и VII, II и III, II и IV, II и V, II и VII, II и VIII, III и VI, III и VII, IV и VII, V и VI, V и VII, VI и VII, VI и VIII, VII и VIII группах.

как у родильниц с ВПР, так и без ВПР плода, не превышая значения 1,70‰ (табл. 2).

Сравнительная оценка частоты цитогенетических нарушений, показателей пролиферации и деструкции ядра в буккальном эпителии родильниц с ВПР плода, проживающих на экологически благополучных территориях, выявляет меньшее число клеток с kariопикнозом ($8,00 \pm 1,12$) и kariолизисом ($12,80 \pm 1,79$) по сравнению с аналогичными показателями родильниц с ВПР плода, проживающих на территориях радиационного, химического и сочетанного загрязнения среды при отсутствии клеток с протрузиями и клеток с более чем двумя ядрами (табл. 2). Следует отметить, что на экологически благополучных территориях у родильниц с ВПР и без ВПР плода, в отличие от территорий радиационного, химического и сочетанного загрязнения среды количество клеток с kariопикнозом и kariолизисом практически совпадает при недостоверных различиях ($p > 0,05$).

Обсуждение результатов

Полученные авторами результаты подтверждаются данными других исследователей, указывающих на дозозависимое подавление созревания клеток буккального эпителия у детей, проживающих на экологически неблагоприятных территориях с преобладанием kariопикноза, kariорексиса, kariолизиса и конденсированного хроматина в ядре [Юрченко с соавт., 2007; Алчинова, 2008; Джамбетова с соавт., 2009; Бяхова, 2010; Сычева с соавт., 2010]. Единичные исследования, проведенные на территории Брянской области выявляют достоверное дополнительное влияние химических загрязнителей атмосферного воздуха на частоту двуядерных клеток, клеток с kariопикнозом и kariолизисом в буккальном эпителии детей, проживающих на территориях, пострадавших вследствие аварии на Чернобыльской АЭС, что, возможно, указывает на синергетический характер действия радиационного и химического фактора на частоту цитогенетических нарушений [Корсаков с соавт., 2012]. Полученные результаты представляют интерес и требуют проведения дальнейших исследований, т.к. сочетанное влияние радиационного и химического загрязнения окружающей среды на здоровье человека (в т.ч. на цитогенетический статус) в реальной экологической ситуации, а в не лабораторных моделях является нерешенной проблемой [Корсаков, Михалев, Трошин, 2012].

Обращает на себя внимание частота клеток с микроядрами у родильниц на территории Брян-

ской области. Поскольку в соответствии с международными данными средняя частота буккальных клеток с микроядрами в контроле составляет 1,1‰ [Fenech et al., 2011; Сычева, 2012], максимальный из обнаруженных в Брянской области средний уровень клеток с микроядрами на территориях сочетанного загрязнения ($0,92 \pm 0,28\%$), не может рассматриваться как повышенный. Вместе с тем, этот уровень в 2,8 раза выше средних частот клеток с микроядрами у родильниц с ВПР плода как на территориях радиационного, так и химического загрязнения среды (табл. 2).

Выводы

1. Сравнительная оценка частоты цитогенетических нарушений, показателей пролиферации и деструкции ядра в буккальном эпителии родильниц, проживающих в условиях радиационного, химического и сочетанного загрязнения окружающей среды, выявляет повышенное число клеток с kariопикнозом (от 6,50 до 15,75) и kariолизисом (от 6,11 до 23,50) как у родильниц с ВПР, так и без ВПР плода, что указывает на возможное негативное влияние ксенобиотиков на цитогенетический статус женского организма.
2. Установлено, что у родильниц с ВПР плода, проживающих на экологически неблагоприятных территориях частота клеток с kariопикнозом в 1,5, а с kariолизисом в 2,0 ($p < 0,05$) раза превышает аналогичные показатели родильниц без ВПР плода. Полученные результаты могут быть рекомендованы как один из критериев выявления групп повышенного риска формирования ВПР у плода при индивидуальном обследовании женщин, планирующих беременность.
3. Установлено, что у родильниц с ВПР плода, проживающих в условиях сочетанного радиационно-химического загрязнения окружающей среды суммарная частота клеток с деструкцией ядра (kariопикноз, kariорексис и kariолизис) достигает наибольших значений ($44,85 \pm 5,51$), превышая аналогичные показатели родильниц не только экологически благополучных территорий (в 1,9 раза, $p < 0,05$), но и территорий радиационного (в 1,7 раза, $p < 0,05$) и химического загрязнения среды (в 1,5 раза, $p < 0,05$), что, возможно, указывает на синергетический характер действия радиационного и химического фактора на частоту цитологических нарушений.

Благодарности

Статья выполнена в рамках Стипендии Президента Российской Федерации молодым ученым, осуществляющих перспективные научные исследования и разработки по приоритетным направлениям модернизации российской экономики по направлению «Медицинские технологии, прежде всего диагностическое оборудование, а также лекарственные средства» в 2012–2014 гг. (СП-129.2012.4).

Библиография

- Алчинова И.Б.* Оценка клеточно-метаболических адаптивных реакций организма при действии экологических и техногенных факторов: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М.: НИИ общей патологии и патофизиологии РАМН, 2008.
- Антонов О.В., Антонов Е.М., Ширинский В.А., Антонова И.В.* Гигиенические факторы риска формирования врожденных пороков развития // Гигиена и санитария, 2008. № 5. С. 20–22.
- Антонова И.В., Богачева Е.В., Китаева Ю.Ю.* Роль экзогенных факторов в формировании врожденных пороков развития // Экология человека, 2010. № 6. С. 30–35.
- Арутюнян Р.М., Туманян Э.Р., Ширинян Г.С.* Анализ микрорядер в слюистой рото-вой полости для оценки эффекта загрязнителей среды // Цитология и генетика, 1990. № 2. С. 57–60.
- Брукк Г.Я.* Средние накопленные за 1986–2001 гг. эффективные дозы облучения жителей населенных пунктов Российской Федерации, находящихся в границах зон радиоактивного загрязнения вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС (справочник). М.: Министерство здравоохранения РФ, 2002.
- Бяхова М.М., Сычева Л.П., Журков В.С., Гельштейн В.С., Сухарева И.В., Шишкина Л.И., Машинцов Е.А.* Кариологические и иммунологические показатели у детей в условиях различного загрязнения атмосферного воздуха // Гигиена и санитария, 2010. № 3. С. 9–12.
- Верзилина И.Н., Агарков Н.М., Чурносос М.И.* Воздействие антропогенных атмосферных загрязнений на частоту врожденных аномалий развития // Гигиена и санитария, 2008. № 2. С. 17–20.
- Города и районы Брянской области (2003–2012 гг.). Статистический сборник. Брянск: Брянскстат, 2013.
- Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2013 году». Электронный ресурс. URL: <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/detail.php?ID=138762> (дата обращения: 08.02.2015).
- Государственный доклад «О состоянии окружающей среды Брянской области в 2012 году». Брянск: Департамент природных ресурсов и экологии Брянской области, 2013.
- Государственный доклад «Санитарно-эпидемиологическая обстановка в Брянской области в 2009 году». Брянск: Управление федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Брянской области, 2010.
- Джамбетова П.М., Молочаева Л.Г., Махтиева А.Б., Сычева Л.П.* Оценка влияния загрязнения почв нефтепродуктами на цитогенетический статус и показатели апоптоза в клетках буккального эпителия у детей // Экологическая генетика, 2009. № 4. С. 34–40.
- Жученко Л.А., Тамазян Г.В.* Диагностика врожденных пороков развития в системе комплексных мероприятий, направленных на охрану здоровья детской популяции // Российский вестник акушера-гинеколога, 2010. № 2. С. 7–9.
- Иванов В.К., Цыб А.Ф.* Медицинские радиологические последствия Чернобыля для населения России: оценка радиационных рисков. М.: Медицина, 2002.
- Израэль Ю.А., Богдевич И.М.* Атлас современных и прогнозных аспектов последствий аварии на Чернобыльской АЭС на пострадавших территориях России и Беларуси. Москва-Минск: НИА-Природа, 2009.
- Корсаков А.В., Трошин В.П., Михалев В.П., Жилин А.В., Жилина О.В., Воробьева Д.А., Короткова Н.С.* Влияние комплекса техногенных факторов среды обитания на частоту цитогенетических нарушений в буккальном эпителии детей младшего школьного возраста // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2012. № 1. С. 110–118.
- Корсаков А.В., Михалев В.П., Трошин В.П.* Комплексная эколого-гигиеническая оценка изменений состава среды как фактора риска для здоровья населения (монография). Saarbrücken: Palmarium Academic Publishing, 2012.
- Михалев В.П.* Роль фоновых техногенных компонентов среды в формировании реакций населения на воздействие аварийного радиационного фактора. Дисс... д-ра мед. наук. М.: Российский государственный медицинский университет, 2001.
- Онищенко Г.Г.* Радиологические и медицинские последствия аварии на Чернобыльской АЭС в Российской Федерации // Гигиена и санитария, 2007. № 4. С. 6–13.
- Пивоваров Ю.П., Михалев В.П.* Радиационная экология. М.: Академия, 2004.
- Рахманин Ю.А., Новиков С.М., Шашина Т.А.* Современные направления методологии оценки риска // Гигиена и санитария, 2007. № 3. С. 3–9.
- Сычева Л.П., Иванов С.И., Коваленко М.А., Журков В.С., Беляева Н.Н., Анциферов Б.М.* Цитогенетический статус детей, проживающих вблизи целлюлозно-бумажного комбината // Гигиена и санитария, 2010. № 1. С. 7–11.
- Сычева Л.П.* Цитогенетический мониторинг для оценки безопасности среды обитания человека // Гигиена и санитария, 2012. № 6. С. 68–72.
- Юрченко В.В., Кривцова Е.К., Подольная М.А., Беляева Н.Н., Малышева А.Г., Дмитриева Р.А., Доскина Т.В., Иванова Л.В.* Микроядерный тест эпителия щеки в комплексной оценке экологического благополучия детей в Москве // Гигиена и санитария, 2007. № 6. С. 83–86.
- Яблоков А.В.* Химическое и радиационное загрязнение среды как основные факторы дополнительной глобальной смертности в XX веке // Вопросы биологической медицины и фармацевтической химии, 2004. № 4. С. 9–11.
- Яблоков А.В., Нестеренко В.Б., Нестеренко А.В., Преображенская Н.Е.* Чернобыль: последствия катастрофы для человека и природы. 3-е изд. доп. и перераб. Киев: Универсарий, 2011.

Carmona R.N. The global challenges of birth defects and disabilities // *Lancet*, 2005. N 366. P. 1144–1146.

Fenech M., Holland N., Zeiger E. // *Mutagenesis*, 2011. Vol. 26. N 1. P. 239–245.

Ivanov V.K., Tsyb A.F., Ivanov S.I. Medical radiological consequences of the Chernobyl catastrophe in Russia: estimation of radiation risks. St. Petersburg: Nauka, 2004.

Stich H.F., Stich V., Parida B.B. Elevated frequency of micronucleated cells in the buccal mucosa of individuals // *Cancer Lett.*, 1981. Vol. 17. N 2. P. 125–134.

Контактная информация:

Корсаков Антон Вячеславович: e-mail: korsakov_anton@mail.ru;

Трошин Владислав Павлович: e-mail: vptbr32@yandex.ru.

FEATURES OF CYTOGENETIC DAMAGE IN THE BUCCAL EPITHELIUM OF WOMEN WITH CONGENITAL DEVELOPMENTAL ANOMALIES OF THE FETUS, LIVING IN CONDITIONS RADIATION, CHEMICAL AND COMBINED ENVIRONMENTAL POLLUTION

A.V. Korsakov¹, V.P. Troshin²

¹*Bryansk State Technical University, Bryansk, Russian Federation*

²*Bryansk city hospital №1, Bryansk, Russian Federation*

Comparative evaluation of changes, indicators of proliferation and degradation of the nucleus in buccal epithelium in 178 puerperas 20-30 years with congenital malformations and without congenital malformations of the fetus, living in areas with different levels of radiation after the Chernobyl disaster) combined chemical and radiation-chemical pollution. It is estimated that women with congenital malformations of the fetus, living in conditions of combined radiation and chemical pollution the total frequency of cells with the destruction of the nucleus (karyopyknosis, karyorhexis and karyolysis) reaches the highest values, which may indicate a synergistic action of radiation and chemical factors on the frequency of cytological abnormalities. It was determined that the puerperium congenital malformations of the fetus, living in ecologically unfavorable areas, the frequency of cells with karyopyknosis 1,5 and karyolysis 2,0 ($p < 0.05$) times higher than mothers without congenital malformations of the fetus. The obtained results can be recommended as one of the criteria of identifying groups at higher risk of formation of congenital malformations in the fetus when an individual survey of women planning pregnancy.

Keywords: congenital developmental anomalies of the fetus, woman in childbirth, cytogenetic violations, buccal epithelium, micronuclear test, ecological trouble, Bryansk region

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА ГРУППЫ ПАВИАНОВ ГАМАДРИЛОВ В УСЛОВИЯХ НЕВОЛИ

И.Г. Пачулия, В.Г. Чалян, Н.В. Мейшвили

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицинской приматологии», г. Сочи-Адлер

За последний период времени интерес к изучению социальной структуры и социального поведения павианов гамадрилов неизбежно возникает при попытках изучения процессов эволюции человека в целом. В настоящее время собран большой фактический материал по поведению этих животных. Более редкими являются работы по изучению пространственной структуры павианов гамадрилов. Основной целью данной статьи является определение пространственных взаимоотношений между самцом-лидером гарема и самками гарема, а также межиндивидуальных дистанций среди самцов группы.

Объектом исследования являлись павианы гамадрилы (*Pario hamadryas*). Наблюдаемая группа содержалась в стандартной вольере площадью 600 м² в питомнике обезьян НИИ медицинской приматологии. Группа соответствовала понятию «band» и включала в себя 7 односамцовых единиц, или гаремов, объединенных вместе с другими самцами (самцами-холостяками и старыми самцами) в два клана. При изучении пространственной структуры группы павианов гамадрилов использовался стандартный метод регистрации межиндивидуальной дистанции. Метод заключался в одномоментной регистрации дистанции между двумя наблюдаемыми особями с фиксированным интервалом в 15 сек. Этот метод использовался для определения близости между особями группы как внутри гарема, так и вне гарема. Пространственные взаимоотношения самцов павианов гамадрилов оценивались исходя из величины дистанции между фокальной особью и другим самцом группы, включая дистанцию между самцами-лидерами гаремов; дистанцию между самцами-лидерами гаремов и самцами, не имеющими собственного гарема; дистанцию между самцами, не имеющими гаремы. Статистическая обработка материала была произведена с помощью непараметрических критериев.

Результаты показали, что в течение всего времени наблюдений самки чаще всего находились в пределах двухметровой зоны от самца-лидера гарема. Исходя из этого, зона с радиусом в два метра от самца-лидера гарема, по-видимому, может рассматриваться в качестве сердцевинной зоны подвижной территории каждой односамцовой единицы. Следует отметить, что пространственное положение самок в гаремах не имеет прямой связи с рангом самок. Анализ дистанции между самцами разных пар показал, что самцы разного возраста и разного гаремного статуса в большинстве случаев находились друг от друга на расстоянии в 5 м и более. Исходя из этого, дистанцию в 4 м следует, по-видимому, считать минимальным допустимым расстоянием между половозрелыми самцами павианов гамадрилов, которое они, по возможности, в большинстве случаев активно поддерживают. В ходе исследования установлено, что 9 из 12 самцов могли поддерживать между собой дистанции разной величины – от очень близких до очень удаленных. Такие отношения предполагали возможность периодического сближения самцов до расстояния меньше, чем критические 4 м, а также пребывания в течение основной части времени наблюдения на сравнительно близком расстоянии друг от друга – до 9 м.

Наблюдения показали, что с пространственной точки зрения все односамцовые единицы группы построены единообразно и представляют собой сгущение самок вокруг своего пространственного центра – самца-лидера. Сердцевинная часть подвижной территории каждой односамцовой единицы представляет собой зону с радиусом 2 м, в пределах которой самки находятся в течение основной части своего времени. Ни возраст самок, ни их ранг не оказывают прямого влияния на пространственное положение самок в своих гаремах. Сравнение расстояний между самцами разных возрастных и социальных категорий показывает, что у всех категорий самцов зона с радиусом в 4 м является нежелательной для посещения другим самцом любого возраста и социального статуса. Таким образом, пространственные отношения павианов гамадрилов при содержании в неволе в целом строго регламентированы, что является важнейшим компонентом мирного существования и целостности группы.

Ключевые слова: антропология, приматология, социальное поведение у обезьян, павианы гамадрилы, социальная структура у обезьян, пространственная структура у обезьян

Введение

Отмечающееся в последнее время повышение интереса к исследованию социальной структуры и социального поведения павианов гамадрилов тесно связано с изучения процессов эволюции человека в целом. Использование павианов гамадрилов в качестве объекта исследования для понимания человеческой эволюции объясняется некоторыми учеными характерной для представителей данного вида сложной многоуровневой системой организации и способностью павианов гамадрилов, в отличие от других видов обезьян, сохранять гаремную организацию в различных экологических условиях (в местах естественного обитания [Kummer, 1968; Sigg et al., 1982; Swedell, Schreier, 2009; Swedell et al., 2011], заказниках Черноморского побережья Кавказа [Чалян, Мейшвили, 1989а; Чалян, Мейшвили, Дате, 1987] и в условиях неволи [Colmenares, Esteban, Zaragoza, 2006]). Более того, социальная организация павианов гамадрилов не имеет аналогов среди представителей Cercopithecidae по уровню сложности социальной организации [Colmenares, 2004; Swedell et al., 2011]. Представляется, что развитие многоуровневой социальной системы на определенных этапах эволюции человека могло быть выгодным для обоих полов, и поэтому может рассматриваться в качестве адаптивной стратегии для сохранения и выживания вида в целом.

Павианы гамадрилы являлись предметом исследования многих ученых. В последние годы собран большой фактический материал по поведению этих животных. В частности, работы, связанные с изучением социальной структуры и различных аспектов социального поведения павианов гамадрилов достаточно хорошо представлены в отечественной и зарубежной литературе. Реже встречаются работы по изучению пространственной структуры павианов гамадрилов. Цельного, самостоятельного исследования пространственной структуры павианов гамадрилов до настоящего времени не проводилось. В литературе встречаются лишь общие сведения о пространственной структуре павианов гамадрилов [Kummer, 1968; Чалян, Мейшвили, 1989; Colmenares, 1992; Чалян, 1997; Schreier, Swedell, 2012], что требует ее детального и более широкого изучения.

Исследование пространственной структуры павианов гамадрилов представляет большой интерес, как с практической, так и с теоретической точки зрения. В частности, анализ пространственной структуры павианов гамадрилов может служить важным источником информации о групповой организации и внутригрупповых отношениях в

сообществах гоминин. Исследование такого рода представляет интерес и с точки зрения возможности использования полученных данных в качестве рекомендаций при формировании новых групп, планировании новых конструкций для содержания этих обезьян, а также получении новых сведений о поведении этих обезьян. Таким образом, изучение пространственной структуры павианов гамадрилов дает важную информацию о динамике формирования группы и развитии социальных стратегий у приматов, что в настоящее время является весьма актуальным.

Целью настоящего исследования явилось изучение пространственной структуры павианов гамадрилов, в частности, пространственных взаимоотношений между самцом-лидером гарема и самками гарема, а также межиндивидуальных дистанций среди самцов группы.

Материалы и методы

Объектом нашего исследования являлись павианы гамадрилы (*Papio hamadryas*; Linnaeus, 1758) которые рассматривались нами как самостоятельный вид, образующий вместе с четырьмя другими видами павианов род *Papio* [Чалян, 1997]. Наблюдаемая группа содержалась в стандартной вольере площадью 600 м² в питомнике обезьян НИИ медицинской приматологии. Наблюдения проводились в течение пяти лет и составили 600 часов. К началу периода наблюдения в группе содержалось 70 животных, в том числе 24 половозрелые самки старше 4-х лет, 5 половозрелых самцов 12–13 лет, 6 старых самцов старше 14 лет и 6 почти взрослых самцов 4–7 лет, а также ювенильные особи и детеныши. Изучаемая группа павианов гамадрилов с точки зрения социальной структуры соответствовала понятию «band», и включала в себя 7 односамцовых единиц, или гаремов. При этом лидерами гаремов были 5 самцов 12–13 лет, в гаремах которых было от 3 до 6 самок и два старых шестнадцатилетних самца, имевших по одной самке в своих гаремах. Состав гаремов самцов оставался неизменным на протяжении всего времени наблюдения группы. Остальные 7 половозрелых самцов либо утратили гарем по старости, либо были молодыми холостяками, еще не сформировавшими собственный гарем (n=4). Вместе с другими самцами односамцовые единицы (гаремы) объединялись в клан. Таким образом, клан представлял собой объединение пяти односамцовых гаремов с четырьмя молодыми самцами-холостяками и двумя

старыми самцами, утратившими свой гарем. В состав клана не входил один старый самец, потерявший гарем по старости, и два самца, имевшие по одной самке в гареме. Клановая принадлежность самцов наблюдаемой группы четко проявлялась в таких паттернах поведения, как близость между генетически связанными самцами в пространственной структуре и взаимоподдержка при агрессивных взаимодействиях самцов.

При изучении пространственной структуры группы павианов гамадрилов использовался стандартный метод регистрации межиндивидуальной дистанции. Метод заключался в одномоментной регистрации дистанции между двумя наблюдаемыми особями с фиксированным интервалом в 15 сек. Этот метод использовался для определения близости между особями группы как внутри гарема, так и вне гарема. Пространственная структура самцов павианов гамадрилов оценивалась величиной дистанции между фокальной особью и другим самцом группы, включая: дистанцию между самцами-лидерами гаремов; дистанцию между самцами-лидерами гаремов и самцами, не имеющими собственного гарема; дистанцию между самцами, не имеющими гаремы.

Для удобства изучения пространственных отношений самок с самцом-лидером гарема всех самок группы разделили на три категории: приближенные ($n=8$), средне удаленные ($n=6$) и периферийные ($n=7$). К категории приближенных самок были отнесены самки, у которых средняя дистанция между ними и самцом-лидером не превышала 1 м. Средняя дистанция между самцом и средне удаленными самками варьировала в пределах 1–2 м. К периферийным самкам были отнесены самки, у которых средняя дистанция между ними и самцом-лидером была больше двух метров.

Относительный ранг обезьян устанавливался на основании анализа поведения «вытеснения» и «избегания» и вычислялся по формуле n/N , где n – количество вытесняемых животных, а N – общее число особей группы [Coelho, 1981].

Статистическая обработка материала была произведена с помощью непараметрических критериев [Siegel, 1988].

Результаты и обсуждение

Пространственная структура гаремов

В табл. 1 показана пространственная структура имеющихся в группе гаремов, выраженная в виде: 1) процента числа случаев наблюдения всех самок каждого гарема, когда они находились на

определенном расстоянии от своего самца-лидера, 2) средней дистанции между самцом-лидером гарема и его самками. Как видно из таблицы, самки павианов гамадрилов основную часть своего времени находятся в относительной близости от своего самца-лидера, что обеспечивает пространственную целостность и ограниченность каждой односамцовой единицы. В течение всего времени наблюдений самки находились тесно рядом со своим самцом в 23% случаев, в радиусе 0,5 м – в 50% случаев. В целом, самки проводили в пределах двухметровой зоны от самца-лидера гарема большую часть своего времени (78,8% случаев). Исходя из этого, зона с радиусом в два метра от самца-лидера гарема, по-видимому, может рассматриваться в качестве сердцевинной зоны подвижной территории каждой односамцовой единицы. Попытка самок нарушить пределы этой зоны могла вызвать явное агрессивное противодействие со стороны самца-лидера единицы – поведение пастбы (*herding behavior*). Поведение пастбы рассматривается у павианов гамадрилов в качестве важнейшей составляющей поведения самцов-лидеров гаремов и условия целостности гаремов [Swedell, Schreier, 2009]. Предельное расстояние, на которое самки удалялись от своего самца-лидера гарема, составило 12 м.

Вместе с тем, как видно из табл. 1, пространственная структура разных односамцовых единиц отличается степенью рыхлости и компактности, определяющихся величиной максимальной дистанции, на которую могут удаляться принадлежащие к гарему самки, и временем, которое они проводят на разном расстоянии от самца. Сравнение частоты пребывания самок на определенной дистанции в компактных гаремах с таковыми в рыхлых гаремах показывает, что имеются достоверные различия в пространственной структуре этих двух типов гаремов (критерий $\chi^2=254,92$, $d.f.=13$, $p<0,001$). В компактных единицах самки большую часть времени находились на очень близком расстоянии от своего самца и крайне редко удалялись за пределы сердцевинной зоны. В рыхлых односамцовых единицах самки вели себя значительно свободнее и значительную часть времени проводили вне пределов сердцевинной зоны своей единицы.

В зависимости от характера пространственных отношений с самцом-лидером гарема все самки, а именно приближенные, средне удаленные и периферийные самки проводили в зоне с радиусом в 2 м от самца лидера, соответственно, 94%, 85% и 60% времени наблюдения. Имеются достоверные различия в частоте расположения самок, принадлежащим к категориям приближенных, средне удаленных и периферийных самок,

Таблица. 1. Пространственная структура гаремов разных самцов

Дистанция между самцом и его самками (м)	30720-112 (1 ♀)	30715-113 (1 ♀)	32216 (3 ♀)	32543 (3 ♀)	32105 (3 ♀)	31989 (4 ♀)	31946 (6 ♀)	По всем гаремам
0	55,0	50,0	39,4	35,5	8,0	44,9	8,1	23,2
1	29,4	37,5	44,5	43,8	46,5	32,2	45,6	42,7
2	8,0	8,3	13,1	14,0	10,5	9,5	16,4	12,9
3	4,9	4,2	0,7	5,0	8,1	6,3	7,2	6,1
4	–	–	2,0	0,8	12,0	5,0	7,6	6,3
5	–	–	–	0,8	3,5	1,9	4,5	2,6
6	1,6	–	–	–	1,6	–	3,8	1,8
7	–	–	–	–	3,2	–	1,7	1,2
8	–	–	–	–	1,6	–	2,4	1,0
9	–	–	–	–	1,9	–	–	0,4
10	–	–	–	–	2,3	–	1,7	1,1
11	–	–	–	–	0,4	–	0,2	0,2
12	–	–	–	–	0,4	–	1,0	0,4
Средняя дистанция	0,72	0,67	0,81	0,94	2,50	1,00	2,31	1,74

на определенном расстоянии от своего самца-лидера (самки приближенные – самки средне удаленные, критерий $\chi^2 = 75,98$, d.f.=12, $p < 0,001$; самки приближенные – самки периферийные, критерий $\chi^2 = 232,88$, d.f.=12, $p < 0,001$; самки средне удаленные – самки периферийные, критерий $\chi^2 = 76,1$, d.f.=12, $p < 0,001$). Обнаруженные различия в пространственном положении самок позволяют объяснить различия в пространственной структуре компактных и рыхлых гаремов с различным составом гаремов. Из 12 самок, входящих в составы компактных гаремов, 8 самок являются приближенными, три – средне удаленными и только одна – периферийная. Компактность этих гаремов являлась следствием тесных связей большинства входящих в них самок со своим самцом-лидером. Напротив, оба рыхлых гарема состояли только из средне удаленных ($n=3$) и периферийных самок ($n=6$). В этих гаремах сравнительно более слабые связи периферийных самок с самцом-лидером определяли их рыхлую пространственную структуру.

Следует отметить, что пространственное положение самок в гаремах не имеет прямой связи с рангом самок. В частности, из 6 самок, состоящих в гаремах с тремя и более самками, приближенных к своим самцам и практически не отходивших от них, 3 самки имели высокий гаремный ранг, а остальные 3 самки были низкоранговыми. Среди средне удаленных самок, характеризовавшихся относительной свободой в своих перемещениях, пять самок было высокоранговыми и одна – низкоранговая. Наконец, в составе 7 максимально свободных периферийных самок одна была

высокоранговая, а шесть – низкоранговых. Причина такого положения, несомненно, заключается в том, что в условиях гаремной организации павианов гамадрилов влияние высокоранговых самок на возможность получения каких-то преимуществ для себя и своих приближенных минимально. Все самки, как высокоранговые, так и низкоранговые, находятся в зависимом положении относительно своего самца-лидера, имеющего несопоставимо высокий иерархический статус. Поэтому возможность получения низкоранговыми самками каких-то преимуществ определяется исключительно отношением к ним самца, а не отношением высокоранговых самок.

Пространственное положение самцов

В табл. 2 показана дистанция между самцами разных пар, выраженная в виде процента случаев пребывания самцов на соответствующем расстоянии друг от друга, а также в виде средней дистанции между самцами.

Как видно из табл. 2, самцы разного возраста и разного гаремного статуса в большинстве случаев (в 94% случаев в целом по группе) находились на расстоянии друг от друга в 5 м и более. Крайне редко самцы сближались до расстояния в 1 м (1,7%), 2 м (0,9%), 3 м (1,8%) и 4 м (1,9% случаев). Исходя из этого, дистанцию в 4 м следует, по-видимому, считать минимальным допустимым расстоянием между половозрелыми самцами павианов гамадрилов, которое они в большинстве случаев активно

Таблица. 2. Дистанция между половозрелыми самцами группы

Состав пар самцов	Дистанция между самцами					Средняя дистанция (м)
	0–4 м	5–8 м	9–12 м	13–16 м	17–20 м	
Два самца-лидера гарема (n=21)	6,9	21,9	23,5	18,7	29,0	12,24
Самец-лидер гарема и молодой холостяк (n=9)	1,7	42,9	27,2	17,1	11,2	10,01
Самец-лидер гарема и старый самец (n=21)	7,4	23,4	25,0	19,8	22,5	11,52
Два старых самца (n=3)	0,7	12,9	32,3	29,1	26,0	13,15
Старый самец и молодой холостяк (n=6)	9,3	18,0	28,2	19,5	24,5	11,64
Два молодых самца (n=3)	–	62,8	22,8	14,3	–	9,27
В целом по самцам группы (n=59)	6,4	24,0	25,4	19,6	25,1	11,79

поддерживают. В целом по группе чаще всего расстояние между самцами варьировало в пределах 9–12 м (25,4% случаев), что соответствует установленной средней дистанции между самцами группы в 11,8 м. Отсутствуют достоверные различия между числом случаев пребывания самцов группы на расстоянии 5–8 м друг от друга и 9–12 м друг от друга ($\chi^2=1,52$, d.f.=1, $p>0,05$), достоверные различия в числе случаев пребывания самцов группы на расстоянии 5–8 м друг от друга и 17–20 м друг от друга ($\chi^2=0,90$, d.f.=1, $p>0,05$), а также достоверные различия в частоте пребывания самцов группы на расстоянии 9–12 м друг от друга и на расстоянии 17–20 м друг от друга ($\chi^2=0,08$, d.f.=1, $p>0,05$). Другими словами, в целом по группе (за исключением зоны с радиусом 5 м, являющейся подвижной территорией каждого самца) вероятность нахождения самцов на любом другом расстоянии друг от друга примерно одинакова. Вместе с тем установлено, что среднее расстояние между самцами разных пар сильно варьирует и зависит от качества их отношений, возраста членов пары, их социального статуса, принадлежности к разным социальным категориям и родства. Так, наименьшую среднюю дистанцию (9,3 м) поддерживают друг с другом молодые самцы-холостяки. Молодые холостяки также держались на относительно короткой средней дистанции (10,0 м) с взрослыми самцами-лидерами гаремов. Наибольшее взаимное расстояние среди самцов поддерживали друг с другом старые одинокие самцы (13,2 м). Сравнительно большой была также средняя межиндивидуальная дистанция у категории самцов-лидеров гаремов (12,2 м).

Для выявления индивидуальных особенностей пространственного поведения самцов павианов гамадрилов, а также выявления их пространственных отношений друг с другом были проанализированы межиндивидуальные дистанции 58 имеющихся в группе пар самцов. При этом, все пары самцов были разделены на следующие категории:

1) очень близкие самцы, которые проводили не менее 20% времени наблюдений на расстоянии 0–4 м друга от друга и, по крайней мере, в течение 60% времени наблюдений находились на расстоянии менее 9 м друг от друга; 2) близкие самцы, проводившие в пределах 8 метровой зоны друг от друга не менее 50% времени наблюдений; 3) умеренно удаленные самцы, которые, по крайней мере, в 60% случаев находились на расстоянии 5–12 м друг от друга; 4) удаленные самцы, которые проводили большую часть времени наблюдений (не менее 50% случаев) на расстоянии 13–20 м друг от друга; 5) очень удаленные самцы, проводившие не менее 40% времени наблюдения на максимально возможной в условиях вольтеры дистанции в 17–20 м. В ходе исследования установлено, что 9 из 12 самцов могли поддерживать между собой отношения разного качества – от очень близких до очень удаленных. У каждого из этих 9 самцов имелось от одного до четырех самцов – «приятелей» или близких родственников, с которыми у них имелись более тесные пространственные отношения. Эти отношения предполагали возможность периодического сближения самцов до расстояния меньшего, чем критические 4 м, а также пребывания в течение большей части времени на сравнительно близком расстоянии друг от друга – до 9 м. В целом, указанная совокупность, состоящая из этих 9 самцов, соответствует имеющемуся в группе клану, то есть объединению самцов, выделяемому на основании анализа агонистических взаимоотношений. В состав клана не входили три старых самца, которые не поддерживали близкие пространственные отношения ни с одним самцом группы, и держались каждый особняком со своей самкой (если она имелаась) на периферии группы. Павианы гамадрилы относятся к патрилокальным животным. В целом сохранение и поддержание родственных уз между особями группы имеет большое биологическое значение и служит основой стабильности

других более крупных уровней организации павианов гамадрилов. Важность типичного для самцов павианов гамадрилов поддержание родственных связей выражается, прежде всего, в форме образования кооперативных межсамцовых альянсов. Присутствие родственных самцов на сравнительно небольшом расстоянии друг от друга является с одной стороны следствием их сравнительно большой взаимной терпимости. С другой стороны, присутствие родственников – членов одного клана обеспечивает самцам возможность взаимной агонистической поддержки. С точки зрения эволюции, объединение самцов в кланы играют важную социальную роль, суть которой заключается, прежде всего, в сохранении родственных связей у мужской части группы, так как именно благодаря сплоченности самцов обеспечивается защита группы от других самцов и хищников [Swedell, Plummer, 2009, 2012].

Заключение

Существование определенной дистанции между членами группы является условием их нормального взаимодействия и совместного сосуществования. Наблюдения показали, что с пространственной точки зрения все односамцовые единицы группы построены единообразно и представляют собой сгущение самок вокруг своего пространственного центра – самца-лидера. Сердцевинная часть подвижной территории каждой односамцовой единицы представляла собой зону с радиусом 2 м, в пределах которой самки находились в течение основной части своего времени. Ни возраст самок, ни их ранг не оказывали прямого влияния на пространственное положение самок в своих гаремах. Сравнение расстояний между самцами разных возрастных и социальных категорий показывает, что у всех категорий самцов зона с радиусом менее 4 м является нежелательной для посещения другим самцом любого возраста и социальной категории. Таким образом, пространственные отношения павианов гамадрилов при содержании в неволе в целом строго регламентированы, что является важнейшим компонентом мирного существования и целостности группы.

Библиография

Чалян В.Г. Поведение и структура социальной организации павианов гамадрилов, свободноживущих в заповедниках Черноморского побережья Кавказа. Дисс. д-ра биол. наук в виде научного доклада. М., 1997. 60 с.

Чалян В.Г., Мейшвили Н.В. Демографические характеристики стада приматов как модель аналогичных образований у ранних гоминид // Советская этнография, 1989а. № 2. С. 115–123.

Чалян В.Г., Мейшвили Н.В. Поведение и стадии полового цикла у павианов гамадрилов как модель общения между полами у ранних гоминид // Биологические предпосылки антропосоциогенеза, 1989б. Т. 1. С. 81–97.

Чалян В.Г., Мейшвили Н.В., Дате Р. Социальная организация свободноживущих павианов гамадрилов // Вопросы медицинской приматологии. Наиболее перспективное использование обезьян в медицине и биологии: Материалы всесоюзной конференции. Сухуми, 1987. С. 38–39.

Coelho A.M., Bramblett C.M. Effects of rearing on aggression and subordination in *Papio* monkeys // Amer. J. Primatol., 1981. Vol. 1. P. 401–412.

Colmenares F. Clans and harem in a colony of hamadryas and hybrid baboons: male kinship, familiarity, and the formation of brother teams // Behav., 1992. Vol. 121. P. 61–94.

Colmenares F. Kinship and its impact on social behavior in multileveled societies // Kinship and behavior in nonhuman primates / Eds.: Chapais B., Berman C.M., Oxford: Oxford University Press, 2004. P. 242–270.

Colmenares F., Esteban M.M., Zaragoza F. One-male units and clans in a colony of hamadryas baboons (*Papio hamadryas hamadryas*): effect of male number and clan cohesion on feeding success // Amer. J. Primatol., 2006. Vol. 68. P. 21–37.

Kummer H. Social organization of hamadryas baboons. A Field Study. Basel. New York. 1968. 207 p.

Schreier A.L., Swedell L. The Socioecology of Network Scaling Ratios in the Multilevel Society of Hamadryas Baboons (*Papio hamadryas hamadryas*) // Intern. J. Primatol., 2012. Vol. 33. N 5. P. 1069–1080.

Sigg H., Stolba A., Abegglen J.J., Dasser V. Life history of hamadryas baboons: Physical development, infant mortality, reproductive parameters and family relationships // Primates, 1982. Vol. 23. N 4. P. 473–487.

Swedell L., Plummer T. Hamadryas baboons as an analog for social evolution in *Homo erectus* // Amer. J. Phys. Anthropol. Supplement, 2009. Vol. 48. P. 362.

Swedell L., Plummer T. A Papionin multilevel society as a model for social evolution // Int. J. Primatol., 2012. Vol. 33. P. 1165–1193.

Swedell L., Schreier A. Male aggression toward female in hamadryas baboons: conditioning, coercion and control // Sexual coercion in primates: An evolutionary perspective on male aggression against females / Ed. M. Muller, R. Wrangham. Harvard University Press, 2009. P. 244–268.

Swedell L., Saunders J., Schreier A., Davis B., Tesfaye T., Pines M. Female «dispersal» in hamadryas baboons: Transfer among social units in a multilevel society // Amer. J. Phys. Anthropol., 2011. Vol. 145. N 3. P. 360–370.

Контактная информация

Пачулия Ирма Гивиевна: e-mail: irma-1983@mail.ru;

Чалян Валерий Гургенович: e-mail: vg_chalyan@mail.ru;

Мейшвили Натела Владимировна: e-mail: natela_prim@list.ru.

SPATIAL STRUCTURE OF THE GROUP OF HAMADRYAS BABOONS IN COLONY CONDITIONS

I.G. Pachuliya, V.G. Chalyan, N.G. Meishvili

FSBSI «Scientific Research Institute of Medical Primatology», Sochi

Recently the interest to study the social structure and social behavior of hamadryas baboons has been inevitably increasing in the course of investigations of human evolutionary processes as a whole. A lot of material on the behavior of these animals has been collected. Particularly, the works on social structure and different aspects of social behavior of hamadryas baboons are well enough covered in Russian and foreign press. Studies on spatial structure of hamadryas baboons are rare. In total, the independent study of special structure of hamadryas baboons has not been carried out previously.

The aim of investigation was determination of spatial relations between the dominant male—the leader of the harem, and the females, as well as of interindividual distance between the males of the group.

The subject of investigation was hamadryas baboons (*Papio hamadryas*). The group under the investigation was housed in a standard corral with an area of 600 m² in the monkey colony of Institute of Medical Primatology. The group was identified as a «band», and included 7 one-male units and harems combined together with other males (bachelors and old males) into two clans. Study of spatial structure of hamadryas baboon groups was performed using a standard method of registration of interindividual distance. The method included simultaneous registration of the distance between two individuals with 15-second fixed intervals. The spatial structure of the group of hamadryas baboon males was evaluated by the distance between the focal individual and the other male of the group including: the distance between the males – leaders of harems; the distance between the males – leaders of the harems and the males having no their own harem; the distance between the males having no harems. Statistic analysis of the material was made using the non-parametric criteria.

The results showed that during the whole observational period the females most often were staying within two meters from the males – leaders of the harem. So, a two-meter radial zone from a harem leader male can be considered as a core zone of a mobile territory of each one-male unit. It must be noted that spatial position of females in harems is not directly connected with the females' rank. The analysis of the distance between the males of different pairs showed that the males of different age and different status in the harem were mostly staying in a distance of 5 meters and more from each other. Thus, a distance of 4 meters can be considered as a minimum allowable one between the mature hamadryas baboon males which they mostly actively keep. According to our observations 9 males out of 12 could keep a distance of different kind between each other (from close to very far). Such relations suggest a possibility of periodic convergence of males and staying in less than critical distance of 4 meters, as well as in a distance of 9 meters (in most of cases).

The observations showed that taking into account the spatial characteristics all the one-male groups of hamadryas baboons are identical with centering the females around the spatial center – a leader male. A core point of mobile territory of each one-male group is a radial zone of 2 m, and the females were staying in this area for most part of their time. Neither the age of the females, nor their rank influenced directly on a spatial structure in their harems. Comparison of the distance between the males of different age and social categories showed that for all males a radial zone of 4 meters is undesirable for visiting by other males of any age and social category. Thus the spatial relations of hamadryas baboons in captive conditions are strictly regulated, and it is a very important component for their peaceful coexistence and group integrity.

Keywords: anthropology, primatology, nonhuman primate social behavior, hamadryas baboons, social structure and spatial relations of hamadryas baboons

ПОПУЛЯЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НОГАЙЦЕВ КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕСИИ (ПО ДАННЫМ О РАСПРЕДЕЛЕНИИ ФАМИЛИЙ И БРАЧНЫХ МИГРАЦИЯХ)

Г.И. Ельчинова¹, Ю.А. Ревазова², А.Х.-М. Макаов³, Р.А. Зинченко^{1,4}

¹Медико-генетический научный центр, Москва

²Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека Российской Федерации, Мытищи

³Муниципальное бюджетное лечебно-профилактическое учреждение «Хабезская центральная районная больница», Хабез, Карачаево-Черкесия Республика

⁴Российский национальный медицинский университет имени Н.И. Пирогова Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра молекулярной и клеточной генетики, Москва

С 2013 года сотрудниками лаборатории генетической эпидемиологии Медико-генетического научного центра проводится комплексное медико-популяционно-генетическое изучение многонациональной Карачаево-Черкесии. Работа ведется в различных регионах России по разработанному в лаборатории протоколу уже более трех десятилетий. Протокол включает осмотр населения выездной бригадой врачей-специалистов, молекулярно-генетическую верификацию диагноза, получение популяционно-генетических данных из биологических (кровь) и небологических источников информации (списки избирателей, брачные записи, демографические анкеты), статистическую обработку данных.

Ногайцы – тюркоязычный народ, прямые потомки кыпчаков. Ногайцы компактно проживают в Ногайском районе Карачаево-Черкесии, составляют 76,7% населения района. По частотам распределения 1522 фамилий и 1115 брачных записей за 1990–2000 гг. подсчитаны стандартные популяционно-генетические характеристики для Ногайского района Карачаево-Черкесии (этническая брачная ассортативность H , интенсивность метисации, индекс эндогамии, значения случайного инбридинга Райта, параметров Барраи и параметров изоляции расстоянием Малекко, составлены схемы фамильного и инбредного ландшафтов). Этническая брачная ассортативность $H=1,06$ для ногайцев, являющихся титульной нацией района, для их соседей значительно выше: $H=30,3$ (абазины), $H=25$ (карачаевцы), $H=6,2$ (русские), $H=46,2$ (татары), $H=14,3$ (черкесы). Отмечено значительное несоответствие наблюдаемого и ожидаемого числа как межэтнических, так и внутриэтнических браков. Интенсивность метисации составляет 21,9% для сельского ногайского населения и 79,3% для городского (г. Черкесск). Популяция не панмиксна в отношении этнического признака. Индекс эндогамии низок как в аулах (0,05–0,41), так и для района (0,56). Значения случайного инбридинга F_{st} в популяции ранга «район» составило 0,0024, локального инбридинга – 0,00039. Также подсчитаны значения по каждому из сельских поселений, состоящих из 1–2 аулов. Коэффициент линейной корреляции между двумя оценками инбридинга (случайный инбридинг и локальный инбридинг), полученными разными методами и из разных источников информации (частоты распределения фамилий и длины брачных миграций), положителен и значим ($r=0,62\pm 0,45$). Матрица фамильных дистанций обнаруживает положительную и значимую корреляцию с матрицей корней квадратных из географических расстояний ($r=0,62\pm 0,28$). Корреляция между матрицами, через которые построены схемы фамильного и инбредного ландшафтов района, составила $0,73\pm 0,24$. Степень изоляции расстоянием b ожидаемо отрицательно коррелирует с индексом миграций ($r=-0,94\pm 0,19$) и с энтропией ($r=-0,82\pm 0,33$). Значимые и ожидаемые по знаку значения коэффициентов корреляции между полученными характеристиками позволяют говорить о пригодности ногайских фамилий в качестве биологического маркера при популяционно-генетических исследованиях.

Ключевые слова: ногайцы, случайный инбридинг, изоляция расстоянием, эндогамия, брачная этническая ассортативность

С 2013 года сотрудниками лаборатории генетической эпидемиологии Медико-генетического научного центра проводится комплексное медико-популяционно-генетическое изучение многонациональной Карачаево-Черкесии (КЧР). Работа ведется по разработанному в лаборатории протоколу уже более трех десятилетий в различных регионах России. Протокол включает осмотр населения выездной бригадой врачей-специалистов, молекулярно-генетическую верификацию диагноза, получение популяционно-генетических данных из биологических (кровь) и небиологических источников информации (списки избирателей, брачные записи, демографические анкеты), статистическую обработку данных. Популяционно-генетические характеристики карачаевцев и абазин Республики рассмотрены ранее [Ельчинова с соавт., 2015а, Ельчинова с соавт., 2015б, Ельчинова с соавт., 2015в].

Ногайцы – тюркоязычный народ, сформировавшийся из представителей различных родов и племен, живших с IV в. на просторах Евразии; является метисной группой между европеоидной и южносибирской расами. Ногайский язык принадлежит тюркской языковой группе алтайской языковой семьи. Возникновение этнонима «ногай» связывается с именем золотоордынского хана Ногай (XIII в.) [Народы... 2000]. Р.Х. Керейтов считает ногайцев этносом-наследником кыпчаков-половцев [Керейтов, 2009]. Ногайцы родственны крымским татарам [Зинеева, 2014]. По данным анализа изменчивости Y-хромосомы отмечается близость ногайцев к народам Центральной Азии, а по антропологическим данным – к монголоидным популяциям степей [Схаляхо, 2013]. Численность ногайцев в РФ составляет 103,7 тыс. человек. Ногайский район Карачаево-Черкесии образован в 2007 г. в месте компактного проживания ногайцев. До образования района его территория входила в Адыгге-Хабльский район. Ногайцы составляют 76,72% населения района, русские – 12,45%, черкесы – 3,07%, абазинцы – 1,73, татары – 1,07%, карачаевцы – 1,05%.

После успешного применения татарских [Ельчинова, Зинченко, 2010] и карачаевских [Ельчинова с соавт., 2014] фамилий в популяционно-генетических исследованиях, мы априорно рассматриваем ногайские фамилии в качестве допустимого биологического маркера, помня, однако, что индекс монофилетичности ногайских фамилий считается нулевым, хотя он и был подсчитан на шести однофамильцах из трех блоков фамилий [Схаляхо, 2013]. Если наше предположение ошибочно, то в соответствии с законами логики рано или поздно мы получим ряд противоречащих друг другу результатов.

Фамилии скопированы тотально из списков избирателей района в 2013 г. Зафиксировано 1522 фамилии, из них 151 – частая фамилия (ЧФ), частота встречаемости которой превышает 0,1%. Носители ЧФ составляют 67,7% населения района. Частота 12 фамилий превышает 1% (очень частые фамилии – ОЧФ). Их носители составляют 28,2% населения района. Это Баисовы (3,99%), Джеммакуловы (2,11%), Казаковы (1,54%), Канглиевы (1,38%), Каракаевы (1,09%), Карасовы (3,58%), Керейтовы (2,65%), Кумратовы (2,74%), Кумуковы (2,56%), Мижевы (1,29%), Наймановы (3,73%), Туркменовы (1,54%). Все эти фамилии отмечены в списке ногайских фамилий без указания частот [Список некоторых ногайских фамилий. Электронный ресурс]. Анализ территориального распределения этих 12 ОЧФ, обнаружил, что они распространены повсеместно, однако в одном из сельских поселений (кроме райцентра) встречаются заметно чаще, чем в остальных (рис. 1). То есть можно говорить о территориальной приуроченности ногайских фамилий.

Средневзвешенное значение случайного инбридинга F_{st} по сельским поселениям составляет 0,0073, а для популяции ранга «район» – 0,0024 [Wright, 1922]. Значения случайного инбридинга Райта и параметров Барраи [Barrai et al., 1992] в сельских поселениях представлены в табл. 1. Сельское поселение состоит из 1–2 аулов. Как и ожидалось, наиболее низкое значение F_{st} отмечено в райцентре (Эркен-Шахар), соответственно, там и самая высокая энтропия (9,05), и разнообразие фамилий (206,37).

Коэффициент линейной корреляции матриц фамильных и физических дистанций ($r=0,62\pm 0,28$) свидетельствует в пользу применимости ногайских фамилий как квазигенетического маркера. Матрица фамильных дистанций подсчитана по формуле Кавалли-Сфорца [Cavalli-Sforza, Bodmer, 1971]. Элементами матрицы физических дистанций являются значения корней квадратных из географических расстояний. Схема фамильного ландшафта представлена на рис. 2. Эквидистантные фигуры четко концентричны, кластеры ориентированы вдоль реки Малый Зеленчук. Кластеризация начинается на уровне 0,45 и завершается на уровне 0,75, что указывает на более широкое расселение ногайцев в КЧР, нежели один район.

Брачные записи собраны за 1990–2000 гг., т.е. за период, когда такой административно-территориальной единицы как «Ногайский район КЧР» еще не существовало, а в брачных записях за более поздний период не указывалась национальность супругов, что не позволяет оценить ряд параметров. После стандартной процедуры исключения из анализа браков пожилых супругов (женщина

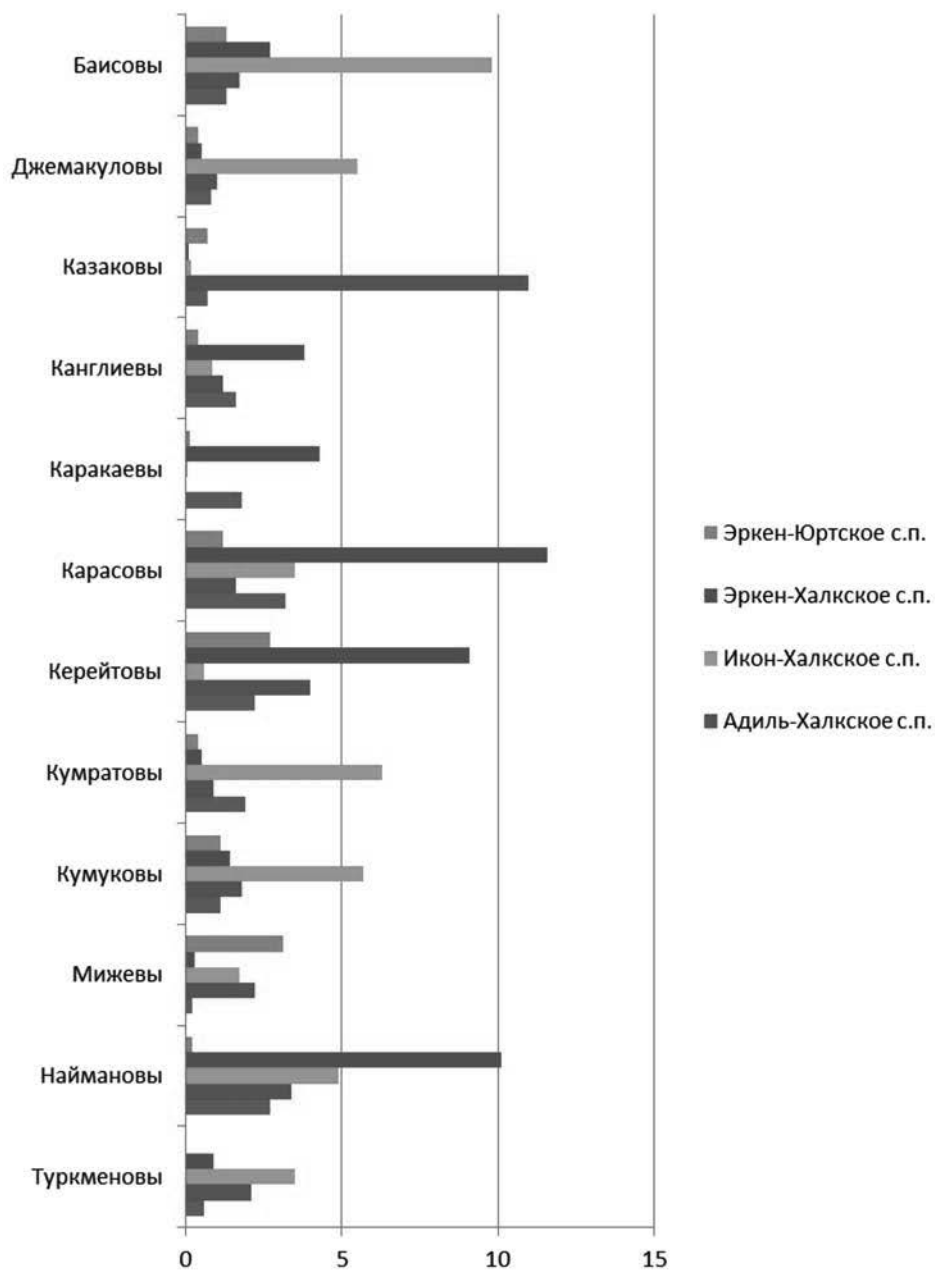


Рис. 1. Территориальное распределение 12 фамилий в Ногайском районе КЧР

Таблица 1. Значения случайного инбридинга и параметров Барраи в сельских поселениях Ногайского района

Сельское поселение	N	F_{st}	I_r	v	α	h	R
Эркин-Шахарское	3861	0,00127	0,00508	0,051	206,37	9,05	24
Адиль-Халкское	1079	0,008207	0,032826	0,027	30,32	5,77	42,7
Икон-Халкское	3124	0,007767	0,031069	0,010	31,511	6,06	47,8
Эркин-Халкское	994	0,010893	0,043571	0,022	22,47	5,71	42,7
Эркин-Юртское	1602	0,002344	0,009375	0,066	113,2	7,53	29,3
Весь район	10660	0,002388	0,009553	0,0097	104,71	8,49	36,5

Примечания. N – численность взрослого населения; F_{st} – случайный инбридинг Райта; I_r – случайная изонимия; v – индекс миграций; α – показатель разнообразия фамилий; h – энтропия; R – избыточность распределения фамилий

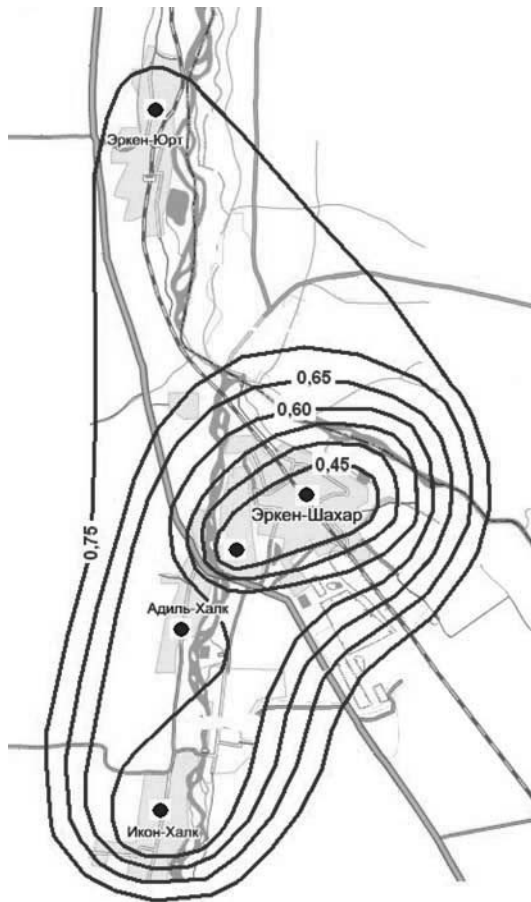


Рис. 2. Схема фамильного ландшафта Ногайского района

старше 45 лет) и браков, не имеющих отношения к рассматриваемой популяции, в анализ вошло 1115 брачных записей, из которых 895 – браки ногайцев с представителями как своего этноса, так и другого. Распределение браков ногайцев по национальности второго супруга представлено в табл. 2.

Помимо 699 внутриэтнических браков ногайцев (этническая брачная ассортативность $H=1,06$ [Бочков с соавт., 1984]) внутриэтнические браки регистрировали абазинцы (10 браков при ожидаемом 0,33, $N=30,3$), карачаевцы (3 брака, ожидаемое 0,12, $N=25$), русские (107 браков, ожидаемое 17,3, $N=6,2$), татары (6 браков, ожидаемое 0,13, $N=46,2$), черкесы (15 браков, ожидаемое 1,05, $N=14,3$), по 1 браку – армяне и цыгане.

Кроме того, фиксируется несовпадение наблюдаемого и ожидаемого числа межэтнических браков ногайцев (табл. 2). При этом в браках ногайцев с карачаевцами и татарами (также тюркоязычные народы) наблюдаемое несколько превышает ожидаемое, в браках ногайцев с

Таблица 2. Распределение по национальному составу второго супруга в 895 браках ногайцев

Тип брака	Наблюдаемое число браков	Ожидаемое число браков
Ногайско-абазинский	21	29,6
Ногайско-карачаевский	19	18,0
Ногайско-ногайский	699	656,3
Ногайско-русский	52	213,0
Ногайско-татарский	26	18,3
Ногайско-черкесский	38	52,5
Ногайско-прочие	40	66,9
Прочие-прочие	220	60,7

Примечания. «Прочие»: абхазы, аварцы, адыгейцы, азербайджанцы, армяне, грузины, даргинцы, кабардинцы, кумыки, молдаване, немцы, осетины, туркмены, турки, узбеки, чеченцы

представителями других народов – наоборот, а в браках с русскими наблюдаемое вчетверо ниже ожидаемого. В Астраханской области у ногайцев наблюдается несколько иная ситуация. Здесь преобладают браки ногайцев с родственными народами тюркской группы (татарами, казахами, туркменами) при незначительном числе внутриэтнических браков, а браки с русскими вообще единичны [Идрисов, 2014]. Изученная популяция Ногайского района не панмиксна по национальному признаку с явно выраженным преобладанием внутриэтнических браков, хотя социологами отмечается высокая толерантность ногайцев КЧР к межэтническим бракам. Положительное отношение к ним обозначили 76,5% респондентов [Казадиева, 2006]. Несмотря на предпочтение выбора брачного партнера своей национальности, 21,9% браков ногайцев района являются межэтническими. Что касается межэтнических браков ногайцев в Черкесске, то там интенсивность метисации достигает 79,3%, а браки городских ногайцев со славянами (русскими, украинцами и белорусами) составляют 44,8% от общего числа браков ногайцев. Отличие городских ногайцев от сельских в социокультурном плане отмечено и для Астрахани [Идрисов, 2014]. При таком уровне метисации половина сельских ногайцев будут иметь гены представителей других этносов через 3 поколения, а городских – через несколько лет. При анализе изменчивости Y-хромосомы также отмечается возможность притока генов из славянских популяций [Схаляхо, 2013].

Индекс эндогамии [Cavalli-Sforza, Bodmer, 1971] в аулах составил 0,05 для Эркин-Халк, 0,06 – для Эркин-Шахар, 0,10 – для Адиль-Халк, 0,25 – для

Таблица 3. Значения локального инбридинга и других параметров изоляции расстоянием в сельских поселениях Ногайского района по всем брачным записям без учета национальности супругов

Сельское поселение	N_e	σ	a	b
Эркен-Шахарское	1781	107,9	0,00116	0,00681
Адиль-Халкское	598	54,4	0,00530	0,01601
Икон-Халкское	1554	51,8	0,00146	0,02284
Эркен-Халкское	463	46,8	0,00385	0,01595
Эркин-Юртское	814	121,1	0,00235	0,00783
Весь район	5210	84,4	0,00039	0,01206

Примечания. Учтены миграции до 500 км; N_e – эффективный размер популяции, σ – длина средней квадратичной миграций, a – значение локального инбридинга, b – степень изоляции расстоянием

Икон-Халк, 0,41 – для Эркен-Юрт, т.е. является достаточно низким. Для абазинских аулов Карачаево-Черкесии индекс эндогамии варьирует от 0,31 (Кубина и Псыж) до 0,60 (Красный Восток) [Ельчинова с соавт., 2015], а в аулах Дагестана достигает 0,99 (Кубачи) [Булаева с соавт., 1977]. Индекс эндогамии для ногайцев района, равный 0,56, является условным, поскольку в конце XX в. (период, за который собраны брачные записи) района еще не существовало. Индекс эндогамии также свидетельствует о том, что элементарная популяция для ногайцев КЧР превышает исследуемый район.

Значения локального инбридинга a и других параметров изоляции расстоянием Малекко [Morton, 1977] представлены в табл. 3.

Отметим, что коэффициент линейной корреляции между двумя оценками инбридинга (случайный инбридинг и локальный инбридинг), полученными разными методами и из разных источников информации (частоты распределения фамилий и длины брачных миграций), положителен и значим ($r=0,62\pm 0,45$), коэффициент ранговой корреляции еще выше ($r=0,80$). Степень изоляции расстоянием b отрицательно коррелирует с индексом миграций ($r=-0,94\pm 0,19$) и с энтропией ($r=-0,82\pm 0,33$), что также не противоречит логике. Коэффициент линейной корреляции между фамильной и инбредной дистанционными матрицами $r=0,73\pm 0,24$, ранговая корреляция составляет 0,77. Инбредная дистанционная матрица рассчитана по оригинальной методике [Ельчинова, 2000]. При неполной корреляции матриц схема инбредного ландшафта несколько отличается от фамильной (рис. 3), но при этом является логичной.



Рис. 3. Схема инбредного ландшафта Ногайского района

Таким образом, получены пять значимых и ожидаемых по знаку коэффициентов корреляции, которые по критерию знаков Диксона и Муда [Закс, 1976] свидетельствуют в пользу нашей гипотезы о возможности использования ногайских фамилий как биологического маркера в популяционно-генетических исследованиях.

В результате проведенной работы мы получили ряд основных популяционно-генетических характеристик ногайцев КЧР, обнаружили достаточно высокий уровень метисации при предпочтении внутриэтнических браков, низкий уровень эндогамии, оценили значения случайного и локального инбридинга, параметров изоляции расстоянием и параметров Барраи. Данные будут использованы в дальнейшем при комплексном анализе популяционно-генетических данных в КЧР и оценке эпидемиологической ситуации по наследственной патологии.

Благодарность

Работа выполнена при частичном финансировании РФФИ (14-04-00525, 14-04-10075, 15-04-01859).

Библиография

- Бочков Н.П., Николаева И.В., Тихолой М.В., Лунга И.Н., Прусаков В.М.* Брачная ассортативность в населении современного города // *Генетика*, 1984. Т. 20. № 7. С. 1224–1229.
- Булаева К.Б., Павлова Т.А., Булаев О.А.* Генетический полиморфизм в трех популяциях коренных народов Дагестана // *Генетика*, 1997. Т. 33. № 10. С. 1395–1405.
- Ельчинова Г.И., Зинченко Р.А.* Допустимость использования татарских фамилий в качестве квазигенетического маркера в популяционно-генетических исследованиях // *Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология*, 2010. № 2. С. 55–61.
- Ельчинова Г.И., Иванов А.В., Эльканова Л.А., Ревазова Ю.А., Зинченко Р.А.* Допустимость использования карачаевских фамилий в качестве биологического маркера при популяционно-генетических исследованиях // *Генетика*, 2014. Т. 50. № 7. С. 874–877.
- Ельчинова Г.И., Эльканова Л.А., Зинченко Р.А.* Распределение карачаевских фамилий // *Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология*, 2015а. № 1. С. 111–116.
- Ельчинова Г.И., Шакманов М.М., Ревазова Ю.А., Иванов А.В., Русакова А.В., Зинченко Р.А.* Брачно-миграционная характеристика карачаевцев // *Генетика*. 2015b. Т. 51. № 8. С. 941–946.
- Ельчинова Г.И., Шаманов М.М., Ревазова Ю.А., Зинченко Р.А.* Популяционно-генетическая характеристика абазин Карачаево-Черкесии (по брачным миграциям и частотам распределения фамилий) // *Генетика*. 2015с. Т. 51. № 10. С. 1184–1190.
- Ельчинова Г.И.* Метрика, построенная через параметры изоляции расстоянием Малекко, как характеристика генетического сходства популяций // *Генетика*. 2000. Т. 36. № 6. С. 856–858.
- Закс Л.* Статистическое оценивание. М.: Статистика, 1976. 598 с.
- Зинеева З.З.* Ногайцы и крымские татары: к вопросу об исторических связях // *Современная научная мысль*, 2014. № 2. С. 11–19.
- Идрисов Э.Ш.* Ногайцы в современной урбанистике города Астрахани // *Каспийский регион: политика, экономика, культура*, 2014. № 2 (39). С. 119–125.
- Казалиева К.Н.* Межэтнические отношения ногайцев на юге России // *Журнал социологии и социальной антропологии*, 2006. Т. IX. № 1(34). С. 171–180.
- Керейтов Р.Х.* Ногайцы. Особенности этнической истории и бытовой культуры. Ставрополь: «Сервисшкола», 2009. 463 с.
- Народы и религии мира.* Энциклопедия. М., 2000. С. 384–385.
- Ногайский район. Электронный ресурс. URL: // <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (10 марта 2015 г.)
- Список некоторых ногайских фамилий. Электронный ресурс. URL: <http://nogaici.ru> (10 марта 2015 г.)
- Схалыхо Р.А.* Геногеография тюркоязычных народов Кавказа: анализ изменчивости Y-хромосомы. Дисс. ... канд. биол. наук. М., 2013. 24 с.
- Barral I., Formica G., Scapoli C., Beretta M., Mamolini E., Volinia S., Barale R., Ambrosino P., Fontana F.* Microevolution in Ferrara: Isonymy 1890-1990 // *Ann. Hum. Biol.*, 1992. Vol. 19, N 4. P. 371–385.
- Cavalli-Sforza L.L., Bodmer W.F.* The Genetics of Human populations // San Francisco: W.H. Freeman, 1971. 965 p.
- Morton N.E.* Isolation by distance in human populations // *Ann. Hum. Genet.*, 1977. N 40. P. 361–365.
- Wright S.* Coefficient of inbreeding and relationship // *American Naturalist*, 1922. Vol. 56. P. 330–338.

Контактная информация:

Ельчинова Галина Ивановна: e-mail: elchinova@med-gen.ru;
Ревазова Юлия Анатольевна: e-mail: revazova013@gmail.com;
Макаов Амин Хаджи-Муратович: e-mail: makeov@yandex.ru;
Зинченко Рена Абульфовна: e-mail: renazinchenko@mail.ru.

POPULATION AND GENETIC CHARACTERISTIC OF NOGAIS IN KARACHAY-CHERKESIA (BY DATAS ABOUT THE SURNAME DISTRIBUTION AND MARRIAGE MIGRATION)

G.I. El'chinova¹, Yu.A. Revazova², A.Kh.-M. Makaov³, R.A. Zinchenko^{1,4}

¹Federal state scientific budgetary Institution «Research Centre for Medical Genetics», Moscow

²Science federal state institution «Federal scientific center of hygiene of F.F. Erisman» Federal Service for the Oversight of Consumer Protection and Welfare, Mytischki

³Municipal Budgetary Health Care setting «Habezskaya central district hospital», Habez, Karachai-Cherkess Republic

⁴Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow

The complex medical populational genetical study of polyethnic Carachay-Cherkesia population carried out by genetic epidemiology laboratory of Research Centre for Medical Genetics since 2013. The work has been taken place in different regions of Russia by Protocol developed in the laboratory more than over thirty years. The Protokol includes survey of population by mobile team of medical specialists, the molecular-genetic verification of the diagnosis, obtaining population-genetic data from biological (blood) and non-biological sources of information (voters lists, marriage records, demographic questionnaires), statistical processing of data.

The Nogais are the Turkic speaking people and the direct descendants of Kipchaks. The Nogais densely are living in Nogais district of Karachai-Cherkesia, 76,7% of the population of district are the Nogais.

The standard population-genetic characteristics of Nogais district was calculated (ethnic marriage assortativeness H , the intensity of metisation, the endogamy index, values of the random inbreeding of Wright, the parameters of Barral, isolation by distance parameters of Malecot, create schemas of surname and inbreed landscape) based on 1522 surnames and 1115 marriage records for 1990-2000.

Ethnic marriage assortativeness $H=1,06$ (for Nogais, the main ethnic group in district), for their neighbor H is more highly: $H=30,3$ (the Abazins), $H=25$ (the Karachais), $H=6,2$ (the Russians), $H=46,2$ (the Tatars), $H=14,3$ (the Cirkasians). A substantial mismatch between the observed and the expected number of both interethnic and intraethnic marriages is noticed. The intensity of metisation 21,9% for rural Nogais and 79,3% for sitizens (Cherkessk). The Population is not panmixia according ethnic sign. The endogamy index is iow in auls (0,05–0,41) and in district (0,56). The significance of random inbreeding F_{st} in district population is 0,0024, the local inbreeding $a - 0,00039$.

The values of both estimations of inbreeding in rural settlement (1–2 auls) have been calculated too. The coefficient of linear correlation between two estimations of inbreeding (random and local), recieved by different method from different (the frequencies of surname distribution and lenghs of marriage migration), positive and significant ($r=0,62\pm 0,45$).

The matrix of surname distance detects positive and significant correlation with matrix of square root from geographic distance ($r=0,62\pm 0,28$). The correlation between matrix, from which schemas of surname and inbreed landscape had been created, is $r=0,73\pm 0,24$. The degree of isolation by distance b the expected negative correlated with index of migration ($r=-0,94\pm 0,19$) and entropy ($r=-0,82\pm 0,33$). The significant end expected by sing values of coefficient of correlation between recieved characteristics let us speak about suitability the Nogais surnames as biology marker in population-genetic researches.

Keywords: Nogais, random inbreeding, isolation by distance, endogamy, marriage ethnic assortativeness

КАРЛ ЭРНСТ ФОН БЭР – АРХИТЕКТОР КРАНИОЛОГИЧЕСКОГО СОБРАНИЯ МУЗЕЯ АНТРОПОЛОГИИ И ЭТНОГРАФИИ ИМ. ПЕТРА ВЕЛИКОГО (К ИСТОРИИ ФОРМИРОВАНИЯ РОССИЙСКИХ АНТРОПОЛОГИЧЕСКИХ КОЛЛЕКЦИЙ)

В.И. Хартанович, М.В. Хартанович

Музей антропологии и этнографии им. Петра Великого (Кунсткамера) РАН, Санкт-Петербург

В статье рассматриваются первые этапы и принципы создания краниологического фонда Музея антропологии и этнографии им. Петра Великого. Освещен вклад академика Карла Эрнста фон Бэра в разработку структуры антропологического научно-музейного собрания и создание коллекций.

Ключевые слова: *Кунсткамера, Академия наук, история антропологии, краниологические коллекции, антропологическая фотография, Карл Бэр*

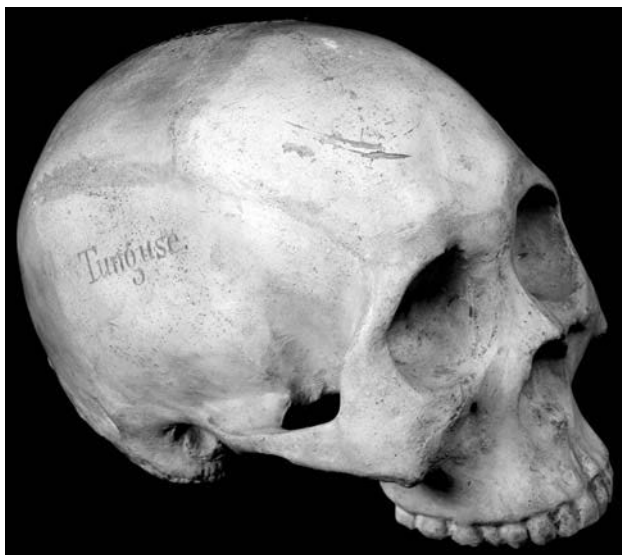
Музей антропологии и этнографии им. Петра Великого (Кунсткамера) РАН – наследник и приемник первого государственного музея – Кунсткамеры Академии наук. Кунсткамеру зачастую называют колыбелью российской науки. В Кунсткамере в XVIII–XIX вв. сосредотачивались, изучались и экспонировались для широкой аудитории коллекции из мира живой и неживой природы, анатомии, истории различных народов.

Сбор материала для изучения антропологии и ее раздела – краниологии, получил в Академии наук систематический характер начиная с 1840-х гг. благодаря усилиям одного из крупнейших биологов XIX в., основателя эмбриологии, основоположника антропологии в России, академика Петербургской Академии наук Карла Эрнста фон Бэра (1792–1876).

Однако уже в последние десятилетия XVIII в. в России среди российских медиков краниология уже являлась предметом научного интереса, а краниологический материал – предметом научного коллекционирования. Он был востребован в первую очередь в западноевропейских научно-просветительских центрах. Российские медики собирали и пересылали черепа представителей разных народов Российской империи для исследования за рубежом, что в целом содействовало общеевропейскому развитию антропологии и краниологии.

Так, в 1780–1790-е гг. большой вклад в становление европейской антропологии и краниологии внес уроженец Санкт-Петербурга, выпускник Геттингенского университета, военный врач Георг Томас фон Аш (1729–1807). Став иностранным членом-корреспондентом Геттингенского научного общества, Г.Т. фон Аш пересылал профессору Геттингенского университета, «отцу физической антропологии», Иоганну Фридриху Blumenбаху (1752–1840) черепа народов Российской империи [Daugherty, 2010, p. 73, 166]. Черепа для краниологического собрания И.Ф. Blumenбаха через Г.Т. фон Аша также направлял военный врач, профессор Московской медико-хирургической школы, член-корреспондент Королевского научного общества в Геттингене Иоганн Конрад фон Гильдебрандт (1747–1831). Профессор анатомии и физиологии Петербургской Академии наук, один из основоположников учения об индивидуальном развитии организмов Каспар Фридрих Вольф (1734–1794) отправил для собрания Blumenбаха череп «мавра» (негра?) [Daugherty, 2010, p. 633].

Некоторые из этих материалов, можно сказать, вернулись в Россию несколько позже. Так, в 1858 г. Карл Эрнст фон Бэр совершил поездку за рубеж для ознакомления с коллекциями и работами европейских антропологов и обсуждения единой методики измерения черепов. Он посетил



Илл. 1. Гипсовый слепок черепа тунгуса из коллекции И.Ф. Blumenбаха работы Фр. Кюстгардта. Геттинген. 1850-е гг. (?) МАЭ № 5075-4

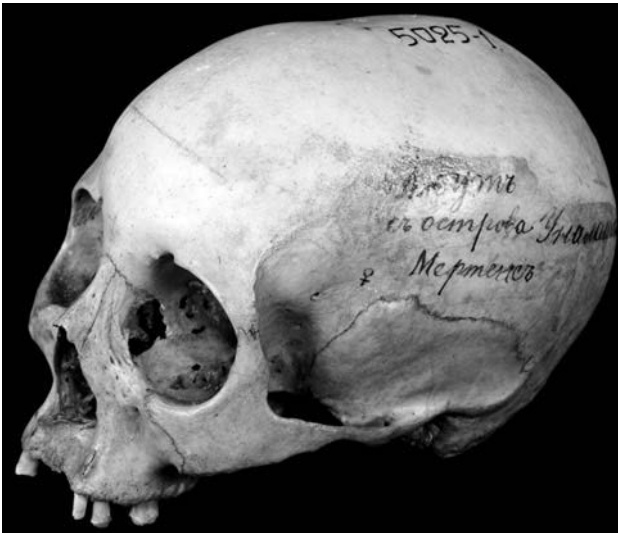
музей И.Ф. Blumenбаха в Геттингене и привез для будущего антропологического музея Академии наук коллекцию гипсовых слепков с черепов, в том числе, и поступивших в Геттинген из России благодаря врачу Г.Т. фон Ашу (МАЭ № 5075) (илл. 1), а также коллекцию гипсовых бюстов расовых типов (МАЭ № 4481) (илл. 2).

Безусловно, практикующие гражданские и военные хирурги располагали более широкими возможностями в получении материалов для исследований в этом разделе науки, нежели сотрудники Академии наук. Кроме того, во многих случаях они обладали достоверной информацией об останках – возрасте, поле, национальной принадлежности, месте жительства, заболеваниях.

В первое десятилетие XIX в. эти факторы были учтены для организации в Кунсткамере Академии наук собственного краниологического собрания. 18 декабря 1811 г. Медицинский департамент Министерства полиции уведомил губернские врачебные управы о предписании доставлять в Академию наук черепа разных народов. В письме министра полиции А.Д. Балашова упоминалось, что на заседании конференции Академии наук было принято решения об организации в академическом музее собрания черепов разных народов, населяющих Россию, и министр народного просвещения А.К. Разумовский просил содействия в этом «похвальном намерении». А.Д. Балашов предложил обязать врачебные управы присылать в Академию наук черепа народов, «избирая такие,



Илл. 2. Гипсовый бюст представителя малайской расы (по И.Ф. Blumenбаху) работы Э.Ш. фон дер Лаунитца. Геттинген. 1850-е гг. (?) МАЭ № 4481-2



Илл. 3. Череп из собрания К.Г. Мертенса с надписью «Алеут с острова Уналашка. Мертенс». МАЭ 5025-1

которые в образовании своем имеют национальный отличительный какой-либо признак» [Хартанович, 1999, с. 101]. По опубликованным в Протоколах Академии наук сведениям было выявлено, что в ответ на это распоряжение уже в 1812 г. из Смоленской губернской врачебной управы в Академию наук для формирующейся краниологической коллекции были доставлены два черепа, но они не сопровождались какими-либо пояснениями [Memoires ... 1815, p. 16].

Таким образом, можно обозначить организационное начало систематического сбора материалов по краниологии народов Российской империи для Академии наук, происшедшего на государственном уровне.

В начале 1830-х гг. «де-факто» осуществилось разделение собраний Кунсткамеры Академии наук на специализированные музеи, представлявшие отдельные научные отрасли. «Де-юре» эти изменения были сформулированы в Уставе Академии наук 1836 г. На основании универсального собрания Кунсткамеры были созданы этнографический, зоологический, зоотомический, ботанический и другие музеи системы Академии наук. Они получили отдельное финансирование и штат, что обеспечивало развитие в русле специализированного научного направления.

Немногочисленные имевшиеся тогда черепа людей, по выражению К. Бэра, «должны были искать себе убежище» [Бэр, 1859, с. 9] в Зоологическом музее, где экспонировались препараты по сравнительной анатомии животных. Предвестниками отдельного собрания по антропологии Бэр

называл черепа коренных жителей Русской Америки: алеутов, тлинкитов, эскимосов (собиратель – медик, натуралист К.Г. Мертенс), а также гавайца (собиратель – И. Кастальский), доставленные из кругосветного плавания М.Н. Станюковича и Ф.П. Литке на шлюпах «Моллер» и «Сенявин» (1826–1829) [Бэр, 1859, с. 9]. Эти коллекции и поныне хранятся в отделе антропологии Музея антропологии и этнографии им. Петра Великого (Кунсткамера) РАН (МАЭ № 5025) (илл. 3).

Крупным событием, определившим передачу краниологических материалов из Зоологического музея в анатомический кабинет Академии наук, стал дар российскому правительству от полковника Й. Пейча коллекции из 83 черепов народов материковой и островной Юго-Восточной Азии, преподнесенной в 1841 г. Сведения о Й. Пейче скупы: с 1813 по 1815 г. он служил полковым врачом в русской армии. В 1816 г. приехал в голландскую Восточную Индию и занимал должность инспектора медицинских учреждений и военных госпиталей. В 1837 г. он вернулся в Нидерланды, заведывая, в честь службы в русской армии, краниологическую коллекцию для российского правительства. Й. Пейч скончался в 1838 г., а его волю выполнил врач, коллекционер, дипломат Франц Филипп фон Зибольд [Бэр, 1859, с. 10] (илл. 4).

В 1841 г. великий князь Константин Николаевич в сопровождении своего наставника адмирала Ф.П. Литке посетил г. Лейден и Museum Japonicum Ф. фон Зибольда. Исполняя волю Пейча, Зибольд просил высокого гостя принять в дар краниологическую коллекцию для музея Академии наук. Коллекция полковника Й. Пейча, вызвавшая восхищение К. Бэра искусством препарирования, сохранностью и этническим разнообразием, также поныне хранится в отделе антропологии (МАЭ № 5499) (илл. 4).

Приобретение этого дара – крупной систематизированной краниологической коллекции послужило поводом для назначения в начале 1842 г. академика по кафедре зоологии Карла Бэра директором Анатомического кабинета [Карл Бэр и Петербургская академия наук: Письма деятелям Петербургской академии, 1975, с. 23, 89–90]. В то время Анатомический кабинет состоял преимущественно из коллекции Фредерика Рюйша и российской тератологической коллекции. По инициативе Бэра имевшиеся в Зоологическом музее черепа людей были переданы в новый анатомический кабинет.

Карл Бэр решительно приступил к организации интенсивного развития краниологического собрания Академии наук. Задача по сбору черепов

различных народов для сравнительной антропологии ставилась Бэром перед учеными, отправлявшимися в экспедиции от Академии наук: А. Кастреном, А. Миддендорфом, Ф. Коленати и др.

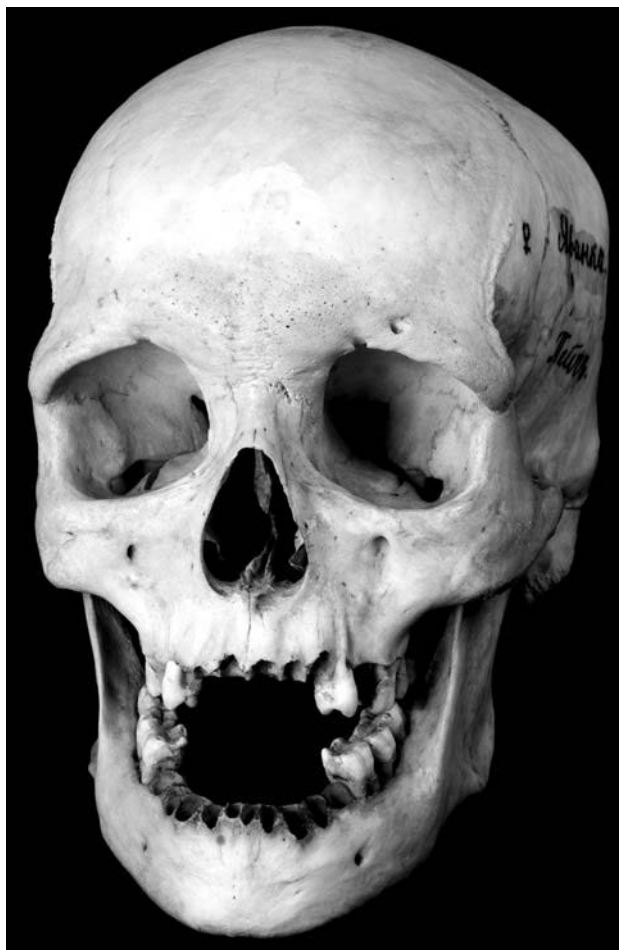
В статье «Известия о собрании черепов разных народов в императорской С.-Петербургской Академии наук»¹ Карл Бэр обратился к врачам и друзьям естествознания с просьбой в интересах науки и отечества передавать в музей краниологические материалы, подчеркивая необходимость сопровождения их достоверными сведениями. Ученый разъяснял важность увеличения количественного показателя образцов и составления серии для проведения сравнительных измерений. Он отмечал, что антропологические сведения важны для этнографического изучения народов, но в первую очередь они требуются для комплексного анализа данных, полученных при археологических раскопках погребений. «Без сомнения, – утверждал Бэр, – нет ни одного государства, для которого богатое собрание черепов представляло бы столько интереса, и было бы столь важно для изучения его прошедшего, как Русское» [Бэр, 1859, с. 17].

Краниологические материалы, поступившие в 1840–1860-е гг. от ученых, путешественников, медиков, хранятся в отделе Антропологии музея. На них рукою Бэра надписаны этническая принадлежность, место находки, имя дарителя (например, колл. МАЭ № 4615, 4646, 5009 и др.)

Воодушевляющее отношение К.Э. Бэра к собиранию коллекций иллюстрирует просьба ученого к К.Ф. Литке – командиру винтовой лодки «Горностай» – совершившего плавание из Кронштадта через Магелланов пролив в устье р. Амур. В августе 1866 г. Бэр в письме Литке просил привезти для музея череп гилеяка и айна. Ученый вдохновляющее сообщал, что «на каждой голове будет стоять ясными буквами “Подарок кругосветного мореплавателя Константина Литке” <...> Это тоже небольшая тропа к бессмертию, а именно ступень к Парнасу» [Переписка Карла Бэра по проблемам географии, 1970. Т. 1, с. 141].

Одним из способов развития краниологической коллекций было изготовление, покупка или обмен гипсовыми слепками. Учитывая опыт му-

¹Оригинал на немецком – Nachrichten über die ethnographisch-kraniologische Sammlung der Kaiserlichen Akad. der Wissenschaften zu St. Petersburg. // Bull. Cl. Phys.-math. Acad. Sc. St. Petersburg, 1859. Vol. XVII. N 12–14. P. 177–211. Переведен в 1858 г. на русский Н.Я. Данилевским и опубликован в «Русском вестнике» в 1859 г. [Бэр, 1859].



Илл. 4. Череп из собрания Й. Пейча с надписью «Яванка. Пейч». МАЭ 5499-50

зеев Англии, Франции, Дании, Швеции, где начали организовывать коллекции из гипсовых слепков с редких черепов и гипсовых бюстов, представлявших типы разных народов, Бэр уже в 1843 г. предложил Академии основать коллекцию гипсовых слепков черепов как дополнение коллекции черепов и для обмена с зарубежными музеями [Карл Бэр и Петербургская Академия наук, 1975, с. 95–97]. В последующие десятилетия в Антропологическом музее Академии наук было налажено изготовление гипсовых слепков и форм для обмена с зарубежными музеями. Художник Гейзер изготовил для Академии наук не только формы черепов, но и ряд скульптур представителей различных народов (МАЭ № 4292).

Важным этапом для развития антропологических методик стало предложение Бэра использовать фотографию для комплексного сравнительного антропологического изучения. В упоминавшейся статье «Известиях о черепах разных

народов...» он отмечал важность фотографических портретов разных народов: «Наука, которая в своих изысканиях всегда должна быть осмотрительна и спокойна, тогда лишь будет в состоянии высказать основанное на доказательствах мнение о влиянии образа жизни на очертание лица, когда один и тот же ученый будет иметь возможность сравнить множество верных портретов, снятых с лиц того же народа, но из различных местностей и ведущих различный образ жизни» [цит. по: Карл Бэр и Петербургская Академия наук, 1975, с. 19].

Приведем конкретный пример отношения Бэра к антропологической фотографии. В апреле 1861 г. на заседании Физико-математического отделения Академии наук К. Бэр представил Академии фотографии жителей Уральской степи из экспедиции Н.А. Северцова в низовья Сырдарьи. По мнению Бэра, фотографии могли служить материалом для антропологических исследований различных народов: «Они изображены точно в профиль и точно en face – с непокрытой и обритой головой. Тем самым они делают наглядное представление о длине, высоте и ширине черепа». Получение фотографий живых людей было значительно проще, нежели получение большого количества черепов, «по таким фотографиям удобнее найти средние относительные величины и судить о величине отклонения в одном и том же племени». В заключение Бэр предложил использовать фотографию для сбора антропологических данных в будущих экспедициях [Карл Бэр и Петербургская Академия наук, 1975, с. 108].

Карл Эрнст фон Бэр стал одним из организаторов Музея антропологии и этнографии Академии наук. В этом музее были объединены Этнографический музей, Анатомический, или Антропологический кабинет, созданные в 1836 г. на основе собраний Кунсткамеры Академии наук. В 1860 г. директор Анатомического кабинета императорской Академии наук К.Э. фон Бэр и директор Этнографического музея Ф.А. Шифнер предложили создать в Академии наук музей, включающий археологические, антропологические и этнографические коллекции [Станюкович, 1964, с. 64]. Решение по этому вопросу было принято Академией наук спустя два года после кончины Карла Эрнста фон Бэра. На заседании 5 декабря 1878 г. было отмечено, что Академия изыскала возможности для преобразования Этнографического музея в Музей по антропологии и этнографии. Одной из предпосылок реорганизации музея было активное развитие антропологического знания, «оживившего» этнологию и этнографию. Россия

представляла обширное поле для исследований разнообразия населяющих ее народов, истории древних культур, благодаря находкам, относящимся к каменному и бронзовому веку [Записки Императорской академии наук. 1879, т. 34, с. 20].

10 ноября 1879 г. создание Музея антропологии и этнографии было утверждено Государственным советом. Антропологическая экспозиция, принципы которой заложил Карл Бэр, состояла из остеологического отдела, пластических воспроизведений антропологических типов и фотографий различных народов. Процитируем документ, описывающий ее состав:

«Череп, числом 61, разделены на:

а. черепа этнологические, сгруппированные по народностям, в числе которых группа черепов из пределов Российской Империи ... 279 №№

б. черепа, вырытые из курганов и древних могил России ... 197 №№

Скелетов:

человечьих (разных возрастов) ... 26

животных (для сравнения) ... 4

Слепки голов от <неразб.> музея ... 4.

Разные части таковые ... 3

Головы новозеландцев татуированные в сушеном виде ... 3.

Голова текинца в спирте из компании 1880 ... 1

II. Пластическое собрание народных типов

В виде масок, снятых с живых людей, преимущественно типов Средней и Южной Азии ... 61 №№

III. Фотографическое собрание народных типов

Благодаря двум крупным пожертвованиям отдел этот возрос довольно быстро, а именно пожертвования:

В 1880 от б[ывшего] военного губернатора Туркестанской области Кауфмана – коллекция народных типов Средней Азии ... 120 №№ (илл. 5).

В 1881 б[вышего] Наместника Кавказского Великого Князя Михаила Николаевича коллекция типов кавказских народов... 120 №№» [Санкт-Петербургский филиал Архива Академии наук. Ф. 142. Оп. 1-1918. Д. 32. Л. 1 – 1 об.]» (Илл. 6.)

Таким образом, благодаря организаторским усилиям и научным достижениям академика Карла Эрнста фон Бэра в Академии наук с 1840-х гг. сформировалась специальная самостоятельная структура, призванная быть развивающейся научной источниковедческой и исследовательской базой для российской антропологии.



Илл. 5. Альбом «Типы народностей Средней Азии»: калмычка, 19 лет. Ташкент. 1876. Из собрания К.П. фон Кауфмана. МАЭ И 2205-85

Библиография

Бэр К. Известия о собрании черепов в Императорской С.-Петербургской академии наук // Русский вестник, 1859, Т. 21. Кн. 1. С. 3–28.

Записки Императорской академии наук. СПб., 1879. Т. 34.

Карл Бэр и Петербургская академия наук: Письма деятелям Петербургской Академии / сост., авт. предисл. Т.А. Лукина, ред. И.И. Канаев. Л.: Наука, 1975. 246 с.

Переписка Карла Бэра по проблемам географии. В 3 т. / Публикация, пер. и примеч. Т.А. Лукиной. Л.: Наука, 1970. Т. I. 332 с.

Станюкович Т.В. Музей антропологии и этнографии за 250 лет // 250 лет Музея антропологии и этнографии имени Петра Великого / Институт этнографии им. Н.Н. Миклухо-Маклая АН СССР; отв. ред Л.П. Потапов. М.; Л.: Наука, 1964. С. 5–150.

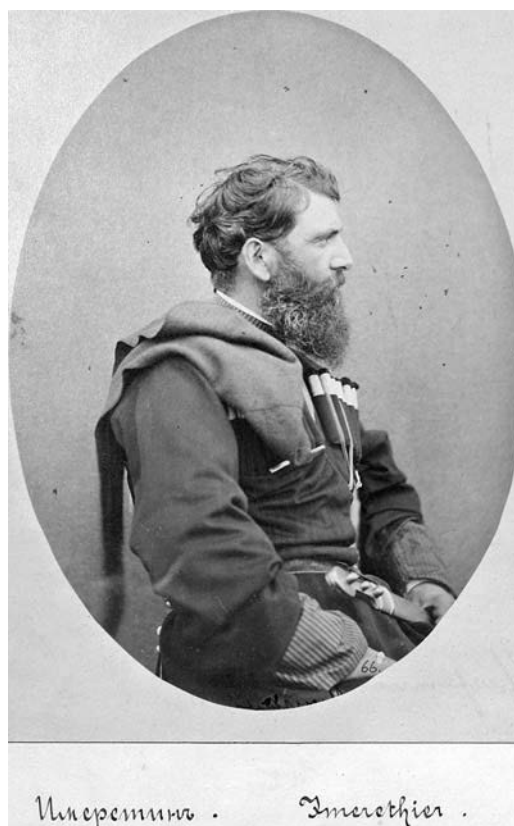
Хартанович М.Ф. Ученое сословие России. Императорская Академия наук второй четверти XIX в. СПб.: Наука. 1999. 222 с.

Daugherty F.W.P. The Correspondence of Johann Friedrich Blumenbach. Gottingen, 2010. Vol. III. 1786–1790. 780 p. Memoires de l'Academie Imperiale des Science de St. Petersbourg. St. Petersbourg. 1815. Vol. 5.

Контактная информация:

Хартанович Валерий Иванович: e-mail: vkhartan@kunstkamera.ru;

Хартанович Мария Валерьевна: e-mail: markhan@kunstkamera.ru.



Илл. 6. «Имеретин». Грузия. Фотография Д.А. Никитина. XIX в. Из собрания вел.кн. Михаила Николаевича. МАЭ 121-67

**KARL ERNST VON BAER – ARCHITECT OF CRANIOLOGICAL
COLLECTION OF PETER THE GREAT MUSEUM OF
ANTHROPOLOGY AND ETHNOGRAPHY (ON THE HISTORY OF
RUSSIAN ANTHROPOLOGICAL COLLECTION DEVELOPMENT)**

V. Hartanovich, M. Hartanovich

*Peter the Great Museum of Anthropology and Ethnography (Kunstkamera) Russian Academy of
Sciences, Saint Petersburg*

The initial stages and principles of craniological holdings foundation in the Peter the Great Museum of Anthropology and Ethnography are reviewed. Academician Karl Ernst von Baer's contribution to the development of anthropological museum and research collection: its structure and completion is emphasized.

Keywords: Kunstkamera, Academy of sciences, history of anthropology, craniological collections, anthropological photography, Karl Baer

К ВОПРОСУ О ГОМОГЕННОСТИ ОСНОВНОГО КУЛЬТУРНОГО (3) СЛОЯ (КОМПЛЕКС 1) СРЕДНЕПАЛЕОЛИТИЧЕСКОЙ СТОЯНКИ КЕТРОСЫ

А.В. Ларионова

Институт истории материальной культуры РАН, Санкт-Петербург

Среднепалеолитическая стоянка Кетросы была открыта Н.К. Анисюткиным в 1972 году и раскапывалась на протяжении семи полевых сезонов. Основной (3) слой стоянки Кетросы исследован на площади 127м². На основании данных стратиграфического, микростратиграфического анализов и ремонтажа можно с уверенностью говорить о гомогенности рассматриваемого культурного слоя и возможности применения методов планиграфического анализа для выделения участков с различной производственной деятельностью на памятнике. В результате исследований было выделено две модели реконструкции структуры поселения. Согласно первой модели, опубликованной Н.К. Анисюткиным, было выявлено до четырех скоплений кремня и жилая площадка по центру (ветровой заслон) у которой читается только северная стенка и кусочек западной. Согласно второй модели, построенной на основании проанализированного материала комплекса 1 и данных микропрофилей, было выделено только два, но крупных скопления кремня. В скоплении № 1 производилось расщепление уже отобранных и подготовленных желваков. Это связано с тем, что стоянка расположена на выходах кремня. Скопление № 2 является производственным центром, расположенным непосредственно у жилой зоны, которая была выделена благодаря понижению уровня залегания находок на микропрофилях. Вполне очевидно, что согласно комплексу данных, включая стратиграфию, микростратиграфию, ремонтаж, планиграфический анализ, а также данные трасологического анализа, полученные В.Е. Щелинским, речь идет о сезонной стоянке, расположенной у источников сырья и, как предполагал Н.К. Анисюткин, на путях осенней миграции крупных копытных животных.

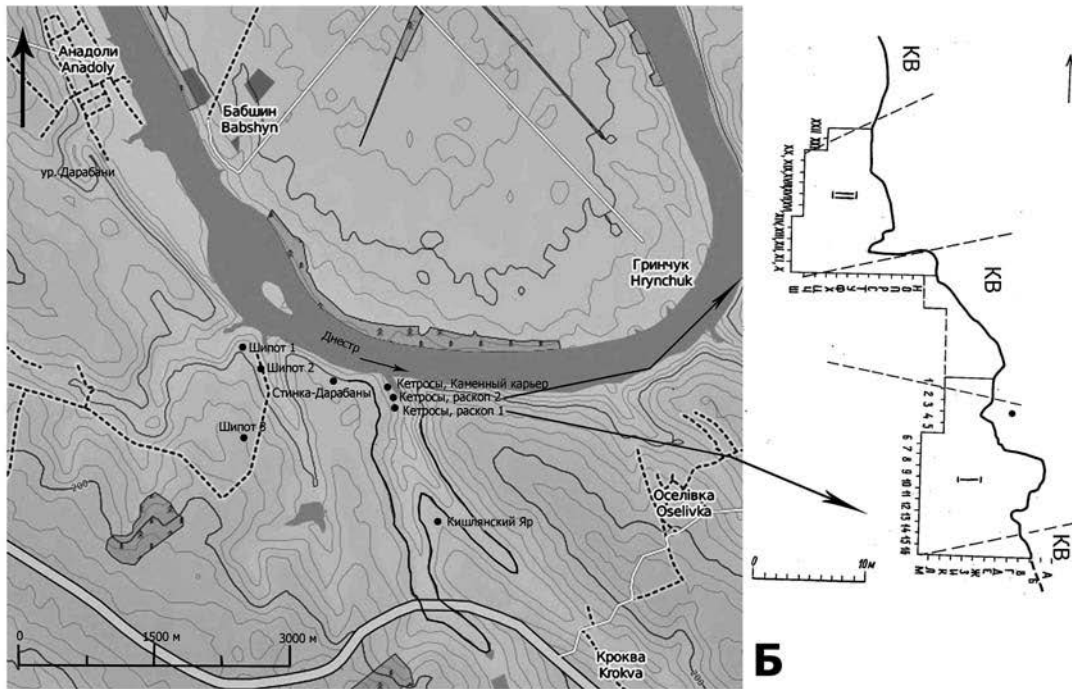
Ключевые слова: *средний палеолит, Кетросы, пространственно-планиграфический анализ*

Введение

В настоящее время на территории Восточной Европы известны лишь единичные среднепалеолитические стоянки с хорошо сохранившимся культурным слоем, раскопанные на широкой площади, где были выявлены жилые структуры, при сооружении которых использовались крупные кости и бивни мамонта. Естественно, что, в отличие от верхнего палеолита, данные о строительстве жилых сооружений в среднем палеолите малочисленны и в значительной мере фрагментарны. К их числу можно отнести стоянки: Кетросы, Молодово 1 и 5, а также Рипичени–Извор. Все эти памятники располагаются на относительно небольшой территории юго-запада Восточной Европы: Кетросы и Молодово 1 и 5 в долине реки Днестр, Рипичени-Извор – на правом берегу реки

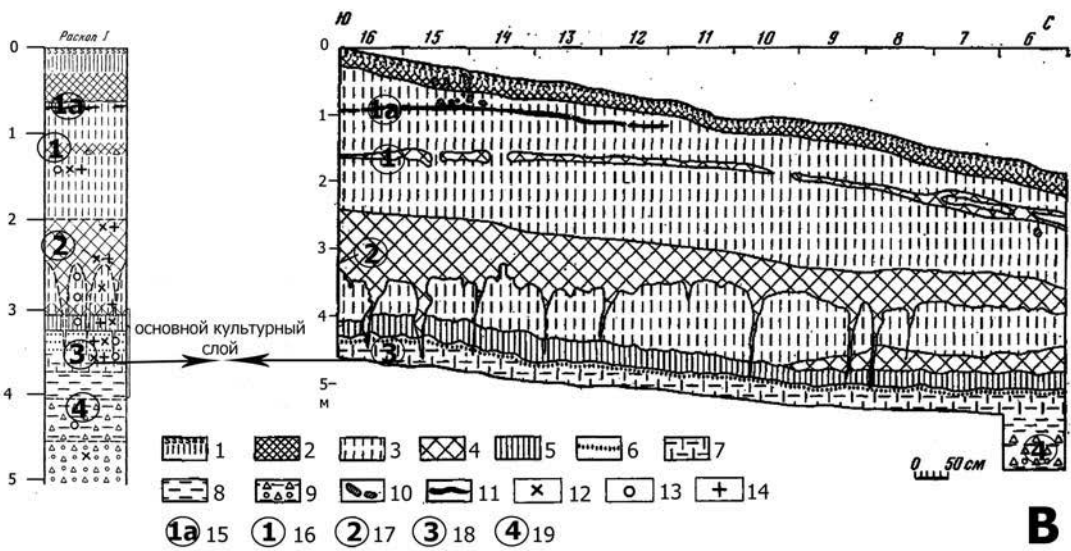
Прут в пределах румынской Молдовы. Особый интерес представляет многослойная стоянка Кетросы, расположенная в окрестностях бывшего села Дарабаны Хотинского района Черновицкой области (Украина) (рис. 1, А). Стоянка исследовалась Н.К. Анисюткиным в 1970-е гг. на протяжении семи полевых сезонов [Анисюткин, 1981, 2001, 2002, 2013]. Коллекция этого памятника является основным объектом предлагаемого исследования.

Важно отметить, что в монографии и ряде статей Н.К. Анисюткина основное внимание было уделено вопросам типологии и классификации каменного инвентаря, а также определению культурной принадлежности памятника. Данные о пространственно-планиграфическом анализе были приведены в самых общих чертах. В них основное внимание обращалось на взаимосвязи ка-



А

Б



В

Рис. 1. А – план местонахождений и разрезов в районе Кишлянского Яра. Б – Кетросы. План раскопов.
 В – Кетросы, комплекс 1. Разрез западной стенки раскопа 1

Примечания. 1 – дерновый слой и маломощный гумусовый горизонт; 2 – желто-бурый комковатый суглинок; 3 – суглинок желтовато-серый, известковистый; 4 – слабо гумусированный суглинок; 5 – сильно гумусированный суглинок; 6 – тонкие прослойки песка; 7 – желтовато-буроватый суглинок; 8 – буроватый суглинок с зеленоватым оттенком; 9 – супесь со щебнем и галькой; 10 – кротовины; 11 – гумусированные прослойки; 12 – места отбора проб на изучение вещественного состава; 13 – отбор на промывку; 14 – отбор проб на спорово-пыльцевой анализ; 15 – переотложенный слой; 16 – верхний культурный слой; 17 – средний культурный слой; 18 – основной культурный слой; 19 – аллювиальный культурный слой

менного инвентаря с остатками предполагаемых жилищ, где некоторые моменты относительно значимости разных участков поселения практически не рассматривались [Анисюткин, 1981, 2001, 2002, 2013].

С самого начала раскопок стоянка служила объектом пристального внимания геологов. Исследованием занималась группа Комиссии по изучению четвертичного периода АН СССР под руководством И.К. Ивановой, основные работы которой были посвящены геологии Приднестровья [Иванова, 1959, 1969, 1977, 1981, 1982, 1987; Иванова с соавт., 1981]. Эта работа посвящена выяснению микростратиграфии памятника, и, прежде всего, вопросу сохранности основного культурного слоя. Позволяет ли подобная сохранность слоя реконструировать структуру стоянки? А если позволяет, то возможно ли выделить участки различной производственной деятельности на стоянке. Для решения поставленных выше задач применялись следующие основные методы: данные стратиграфии, микростратиграфии, ремонтажа и планиграфического анализа.

Краткие сведения о стоянке Кетросы

По данным И.К. Ивановой, стоянка Кетросы приурочена к юго-западной, вогнутой части меандра Днестра. Здесь, на правом берегу, рекой подмывается IV терраса, которая прорезана многочисленными глубокими древними оврагами, часто имеющими небольшой водоток. Наиболее значительный из них – Кишлянский Яр. Как считают геологи, левый борт оврага представлен отложениями II надпойменной террасы, цоколь которой возвышается над урезом воды более чем на 10 метров. Эта терраса, протягивающаяся в виде относительно узкой полосы вдоль современного русла Днестра, прислонена к более высокой IV террасе. [Иванова, 1981]. Поверхность террасы перекрыта конусами выноса, сложенными щебнисто-галечным материалом, поступавшим с поверхности высокой IV надпойменной террасы.

На памятнике было выявлено три комплекса, два из которых (раскоп 1 и 2) были исследованы раскопами. Комплекс 3 был разрушен карьером, а значительная часть находок была собрана с поверхности и только часть из них получена из сохранившихся четвертичных отложений [Анисюткин, 2013].

В данной статье мы рассматриваем комплекс (раскоп) 1, который по характеру культурного слоя

и обилию находок представляет, на мой взгляд, наибольший интерес. На участке комплекса 1 раскопом в 127 м² выявлено до 9 литологических горизонтов, пять из которых – с находками среднепалеолитического облика. За исключением основного (3) культурного слоя (8 литологический горизонт), практически все культурные слои представлены либо единичными находками, либо залегают в переотложенном состоянии.

Характер структуры основного третьего культурного слоя является объектом исследования этой статьи. Данный культурный слой залегают в верхней части тяжелых буроокрашенных суглинков с зеленоватым и горчично-желтым оттенком на глубине 4,5 м от поверхности. Если судить по глубинным отметкам, мощность слоя составляет не более 20 см. Слой перекрыт мощной ископаемой почвой, формирование которой по данным стратиграфических и палинологических исследований соотносимо с интерстадиалом бреруп [Иванова с соавт., 1981; Болиховская, 1995]. В настоящее время для данного интерстадиала получены абсолютные датировки от 90 до 107 тыс. лет назад. На территории Восточно-Европейской равнины он соотносится с верхневолжским интерстадиалом (МИС 5 с) [Boettger et al., 2009].

При расчистке отложений было выявлено, что на месте стоянки конусы выноса щебнистого материала, снесенного со склона, существовали еще задолго до заселения этого места древними людьми. Культурный слой перекрывает отложения конусов выноса, что указывает на то, что они древнее стоянки. Как показали стратиграфические наблюдения, конус выноса был перекрыт отложениями пойменного аллювия II и подстилал отложения основного культурного слоя [Иванова с соавт., 1981].

Что касается датировок, то данные по абсолютной хронологии для рассматриваемого памятника отсутствуют. Для комплексов 1 и 2 оценка возраста памятника была проведена на основании результатов междисциплинарных геоморфологических, литолого-стратиграфических, палеопедологических и биостратиграфических методов исследований. Комплексы 1 и 2 стоянки Кетросы расположены на небольшом расстоянии друг от друга и по данным геологов имеют сходную стратиграфию. Судя по разработкам исследовательской группы под руководством И.К. Ивановой, самый нижний, «аллювиальный», культурный слой 4, во время существования которого были сформированы конусы выноса, можно датировать первым ранневюрмским интерстадиалом, который сопоставлен И.К. Ивановой с амерсфортом Западной

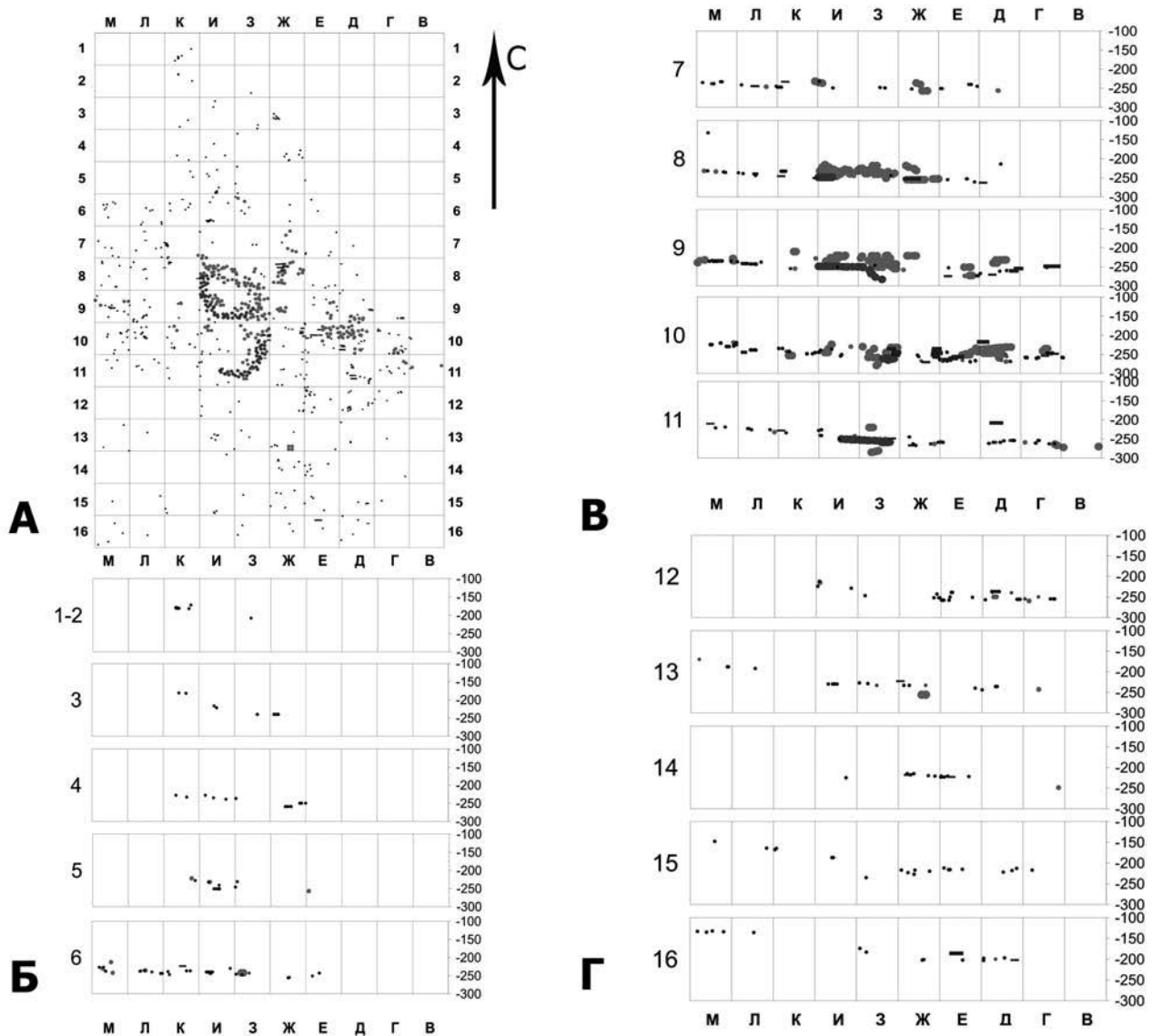


Рис. 2. А – Кетросы, комплекс 1. План находок с нивелировочными отметками. Б, В, Г – Кетросы, комплекс 1. Профили распределения кремневых предметов по вертикали в направлении запад-восток

Европы или «кетросским межстадиалом» Н.С. Болиховской [Болиховская, 1995]. Перекрывающий его основной культурный слой 3, как полагают геологи, относится к кратковременному отрезку, расположенному между двумя интерстадиалами – амерсфорт и бреруп [Иванова с соавт., 1981; Анисюткин, 2013].

Рассматриваемый культурный слой 3, по данным естественнонаучных исследований и публикациям Н. К. Анисюткина, полностью соответствует верхней части литологического слоя 8, перекрытого мощной ископаемой почвой.

Микростратиграфический анализ

Прежде, чем приводить данные о характеристике залегания находок, необходимо сказать несколько слов об уровне фиксации материала, применяемой в экспедиции Н.К. Анисюткина в 1974–1976 гг. В качестве исходных данных использовались полевые чертежи 1974, 1975, 1976 г. Данные о нивелировочных отметках имеются только на планах находок (рис. 2А; рис. 3А). Глубинные отметки брались от условного «0» только для некоторых орудий, нуклеусов, крупных отщепов, обломков камней, больших галек песчаника и

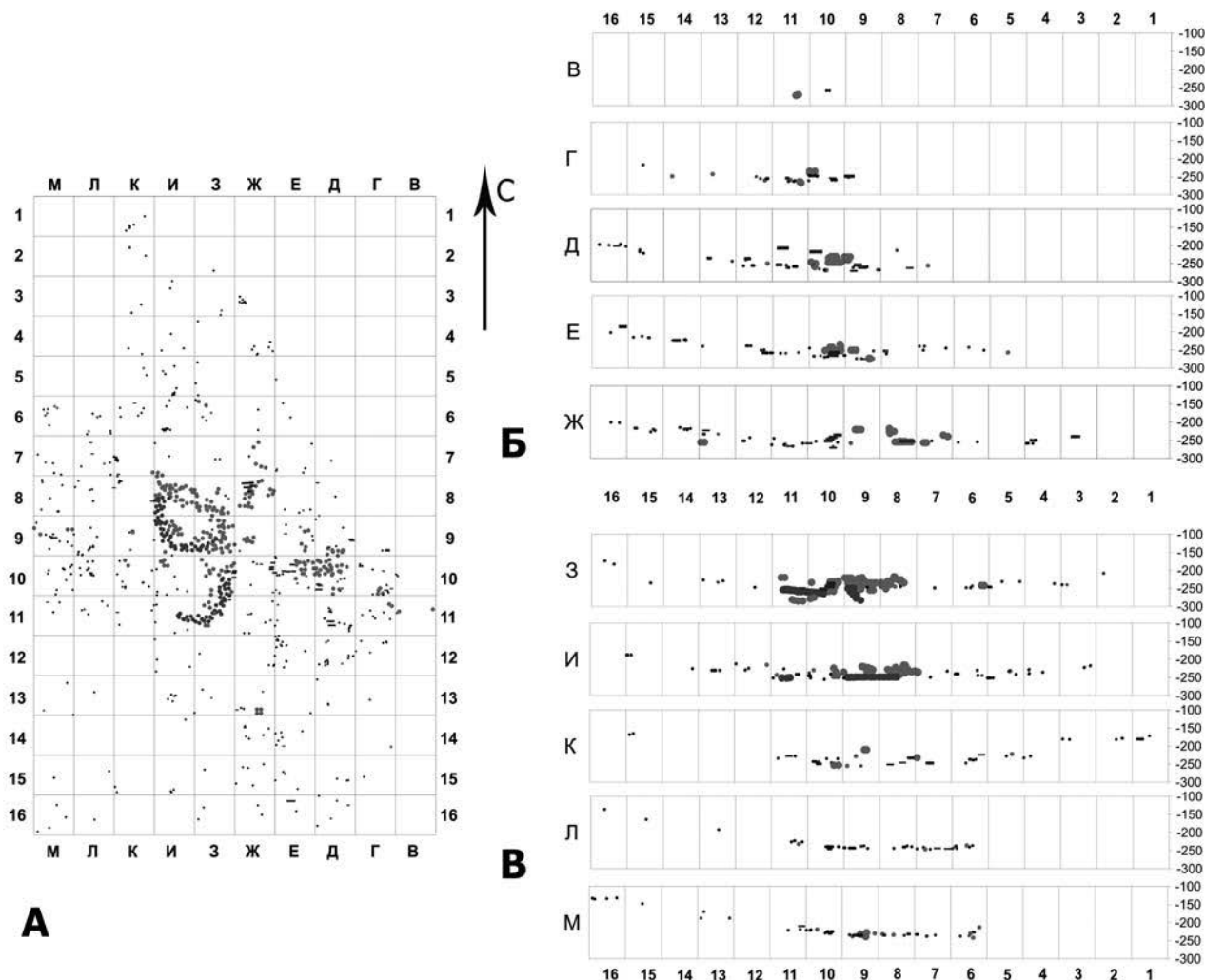


Рис. 3. А – Кетросы, комплекс 1. План находок с нивелировочными отметками. Б, В – Кетросы, комплекс 1. Профили распределения кремневых предметов по вертикали в направлении север-юг

крупных костей. Для последних измерялись глубины основания костей и их верхних частей. В общей сложности на квадрат имеется не более десяти нивелировочных отметок, тем не менее, несмотря на это, грубый микростратиграфический анализ для рассматриваемого материала все же применим.

Было построено 25 микропрофилей в направлениях с запада на восток и с севера на юг через 1 м. Для их построения использовались все имеющиеся данные на планах. Это позволило получить предварительную характеристику поверхности, на которой формировался культурный слой. Мощность слоя, как уже упоминалось выше, не превышает 20 см, судя по нивелировочным отметкам каменных артефактов и обломков костей,

лежащих непосредственно на предполагаемом «полу» жилища. Однако если принять во внимание крупные кости и бивни, также относящиеся к культурному слою 3, то его мощность может возрасти на отдельных участках до 50 см. Судя по имеющимся нивелировочным отметкам, слой залегает под небольшим наклоном на восток, по направлению к реке.

В северной части стоянки на квадратах «К-И-3-Ж-Е-1-2-3-4-5» (рис. 2Б) находок в культурном слое мало. Они не образуют скопления, но, тем не менее, на их основании можно сделать некоторые наблюдения о характере залегания слоя. Так, находки на микропрофилях образуют однородные линии, вероятно, отражающие основание слоя. Малочисленность находок может быть свя-

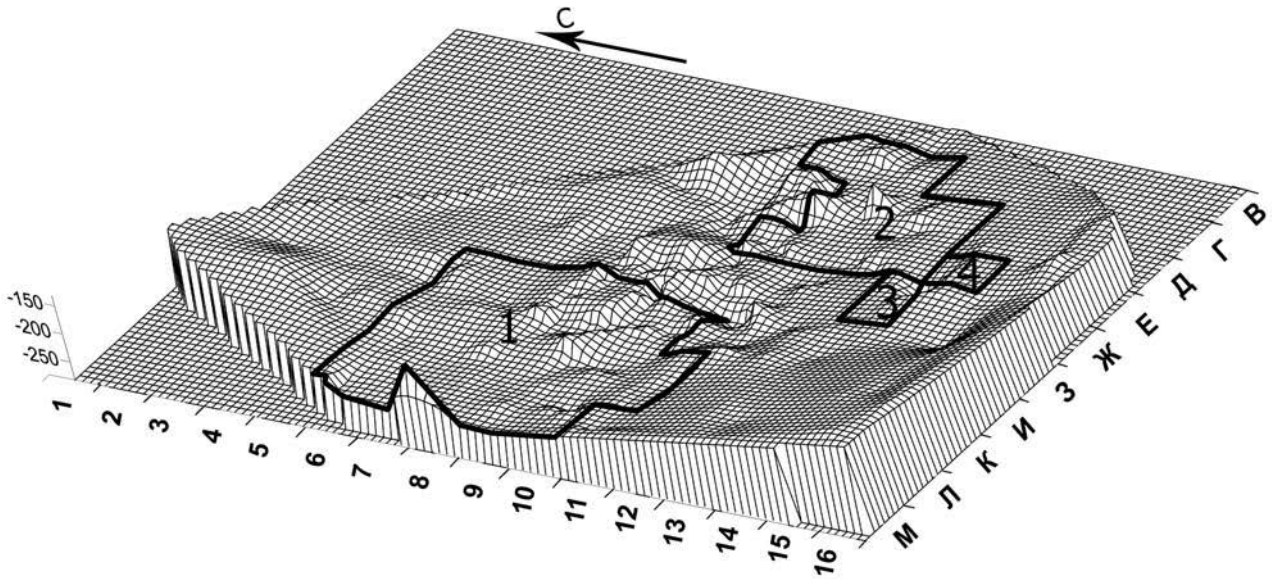


Рис. 4. Кетросы, комплекс 1. Модель поверхности основного культурного слоя
Примечания. Цифрами обозначены скопления кремня

зана с небольшой раскопанной площадью и периферией памятника, граничащей с конусом выноса. Отсутствие скоплений и малочисленность находок можно видеть на профилях «1-2», «3», «4», «5» (направление 3-В).

В западной части памятника на квадратах «И-К-Л-М-6-7-8-9-10, К-Л-11» на основании пространственного распределения находок был выделен производственный участок по расщеплению кремня (скопление № 1). В пользу этого предположения свидетельствуют участки профилей «6», «7», «8», «9», «10», «11» (направление 3-В) (рис. 2А, Б), на которых все находки залегают на одном уровне.

В центральной части памятника находки образуют понижение на квадратах «И-3-Ж-Е-Д-7-8-9-10-11» (рис. 2В). Кроме того, на этом участке изделия из кремня залегают непосредственно под большими камнями, костями и бивнями мамонта. Это понижение рельефа культурного слоя, по-видимому, соответствует жилой площадке древних людей. Особенно хорошо это читается на квадратах «Ж-10-14» на профиле «Ж» (направление С-Ю) (рис. 3Б). Линия «И» (направление 3-В) (рис. 2В) представляет собой своеобразную зону концентрации больших костей. Такая же ситуация наблюдается и по линиям «10-11» микропрофилей: «В», «Г», «Д», «Е», «Ж» (направление С-Ю) (рис. 3Б).

В восточной части также имеется скопление кремня, выделенное на основании пространствен-

ного распределения находок (скопление № 2) (рис. 4; 5Б). Это скопление читается не так четко, чем скопление № 1, но, тем не менее, оно располагается на квадратах: «Г-10-11», «Д-11-12-13», «Е-10-11-12-13», «Ж-14» и «3-13». Это видно на участках профилей: «10», «11», «12» (направление 3-В) (рис. 2, Г) и «Г», «Д», «Е», «Ж» (направление С-Ю). Этот участок, по-видимому, является производственным центром и находится в непосредственной близости от понижения культурного слоя (рис. 3 Б).

В результате проведенных исследований стало ясно, что, несмотря на относительно небольшое количество нивелировочных отметок, можно сделать выводы о том, что рассматриваемый нами культурный слой гомогенный, при раскопках была вскрыта центральная часть памятника, в пределах которой фиксируются мощные и устойчивые зоны концентрации находок. Видимых нарушений культурного слоя не выявлено. Подтверждением одновременности и гомогенности культурного слоя также являются связи ремонтажа, выявленные между скоплениями (рис. 5А). Это обстоятельство дает нам основания для реконструкции структуры поселения, которая позволит детальнее проанализировать и, по возможности, выделить участки с различной производственной деятельностью на стоянке.

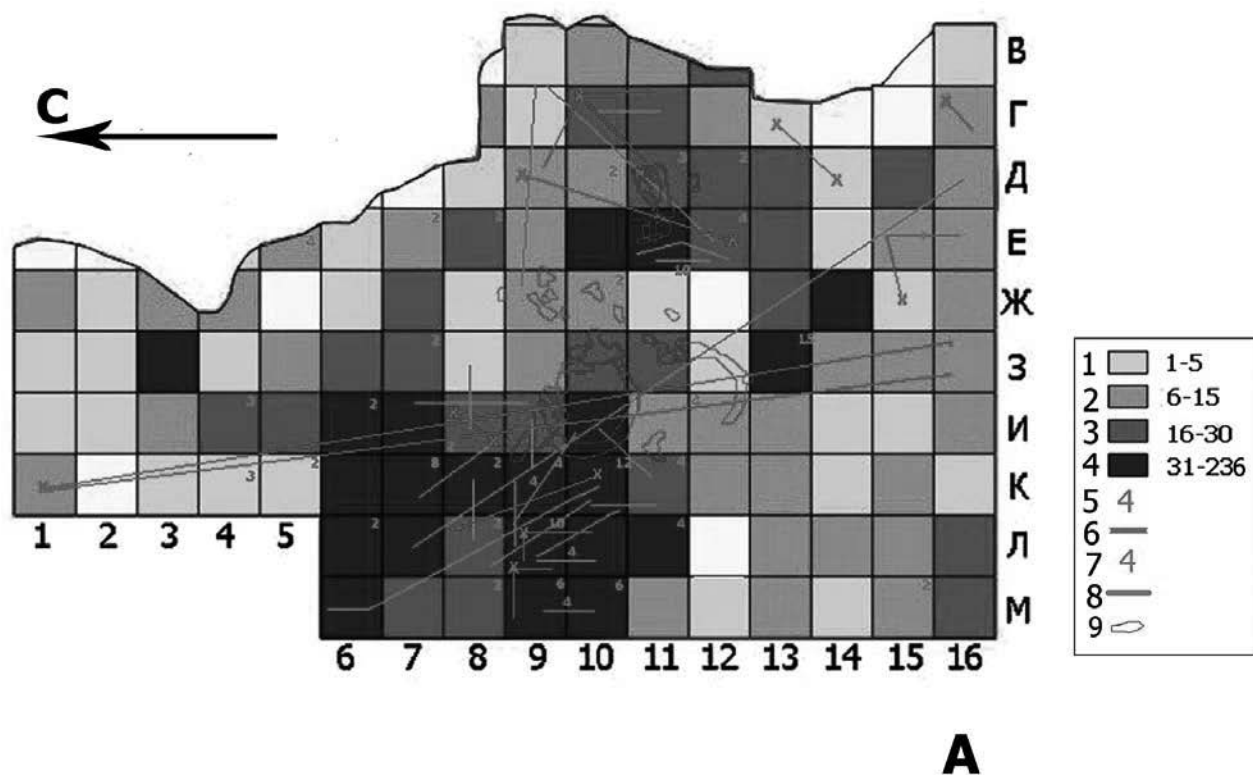


Рис. 5А. Кетросы, комплекс 1. План распределения находок основного культурного слоя, с нанесенными на него связями ремонтажа

Примечания. 1 – 1–5 находок на квадрат; 2 – 6–15 находок на квадрат; 3 – 16–30 находок на квадрат; 4 – 31–236 находок на квадрат; 5 – количество связей ремонтажа по расщеплению на квадрат; 6 – ремонтж по расщеплению; 7 – количество связей ремонтажа по слому на квадрат; 8 – ремонтж по слому; 9 – крупные кости.

Предварительные данные о структуре стоянки

Находки по площади стоянки распределяются неравномерно. Большие кости и бивни мамонта концентрируются в центре стоянки. Анализ костных остатков был бы информативен, но, к сожалению, коллекция хранится в Кишиневе в Отделе палеонтологии, доступ к ней затруднен, а коллекция в значительной степени утрачена. В настоящий момент имеется лишь общий список фаунистического состава находок без поквадратных адресов для всего комплекса 1, опубликованный в ряде статей и монографий [Давид, 1981; Анисюткин, 2013]. Однако для дополнений планиграфического анализа этих данных будет недостаточно. Скопление крупных костей в центральной части стоянки интерпретируются Н.К. Анисюткиным как остатки жилой конструкции [Анисюткин, 2013]. Следов очагов для рассматриваемого слоя выявлено не было, только отдельные скопления угольков, отмеченные на плане.

Из структурных элементов культурного слоя довольно хорошо выделяются скопления кремня. Как известно, скопления могут быть как явными структурными элементами, так и скрытыми. Некоторые из них могут быть выделены визуально, но в большинстве случаев необходимо применение апробированной статистической процедуры, позволяющей выделить участок (или участки) слоя с повышенной концентрацией находок, указывающей на неслучайность их накопления на той или иной площади.

При построении распределения находок сначала были привлечены полевые описи материала, но их оказалось недостаточно, поскольку в них не всегда был зафиксирован мелкий дебитаж, который также не отмечался и на планах, однако в коллекции каждый кремневый предмет зашифрован с точностью до квадрата. Поэтому возникла необходимость в пересмотре материала и составлении единой для всей стоянки базы данных, в которую вносились сведения о каждой находке (наименование, квадрат, материал, метрические

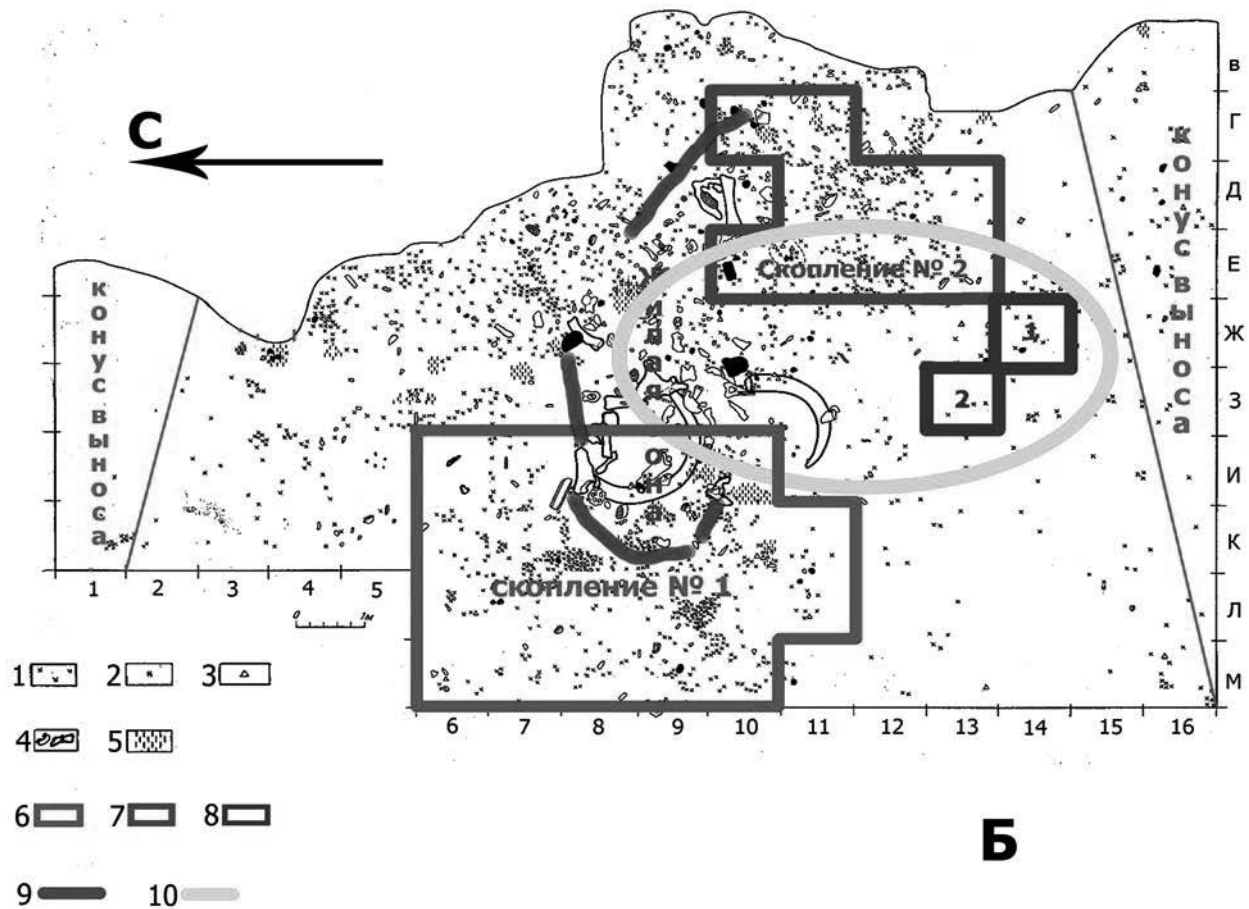


Рис. 5Б. Кетросы, комплекс 1. План находок основного культурного слоя, с выделенными на нем скоплениями кремня, и границами предполагаемой жилой зоны

Примечания. 1 – отщепы, пластины и чешуйки; 2 – нуклеусы; 3 – орудия; 4 – камни и гальки; 5 – древесный и костный уголь; 6 – скопления № 1; 7 – скопление № 2; 8 – «точок» 1 и 2; 9 – границы жилой зоны (Анисюткин, 1980); 10 – условные границы слоя, зафиксированные по понижению слоя на микропрофилях

параметры). Затем считался качественный и количественный состав кремня для каждого квадрата, таблица импортировалась в программу «Quantum GIS». Из-за того, что данные по местоположению находок ограничиваются только квадратом, оптимальным вариантом визуализации данных было закрашивание каждого квадратика (или не закрашивание вовсе) в зависимости от количества определенных категорий находок на его площади.

Для всей исследованной площади вычислено значимое отклонение количества находок от среднего значения на площади каждого квадратного метра. Средним количеством находок на квадрат для рассматриваемого памятника является 21, соответственно квадраты, на которых найдено 21 и более количества кремней, можно

считать неслучайными скоплениями находок. Для определения величины шага (т. е. оптимального увеличения количества кремня на 1 кв. м) строится график. Следовательно, в декартовой системе координат по ординате откладывается количество квадратов на памятнике, по абсциссе – количество кремня на квадрат, потом просчитывается материал и выставляются точки, соединяемые плавной линией. Места перелома кривой берутся за шаг при построении распределения находок по площади стоянки [Леонова, 1994; Медведев, 2012].

В результате проделанной работы было выявлено два крупных скопления кремня, располагающиеся к западу и к востоку от зоны концентрации крупных костей и бивней мамонта. Полученные данные немного отличаются от тех, которые

были опубликованы Н.К. Анисюткиным [Анисюткин, 2013]. Это связано с тем, что ранее скопления выделялись визуальными по планам, но поскольку на план наносились не все находки, прежде всего не наносились чешуйки и мелкие обломки, то при пересмотре материала и применении статистических методов количество выделенных скоплений сократилось в два раза, однако расширилась их площадь.

В соответствии с проведенными исследованиями, можно привести две модели реконструкции структуры памятника (рис. 5 Б).

Первая модель была опубликована в ряде работ Н.К. Анисюткина [Анисюткин, 2013], где было выделено до четырех скоплений кремня на разных участках стоянки, преимущественно в ее западной и восточной частях. Кроме того, было выявлено несколько «точек» в северной и южной частях стоянки и жилая площадка по центру (ветровой заслон), у которой читается только северная стенка и кусочек западной. Эти данные подтверждают и микростратиграфические профили по линии 10-11 (С-Ю). По данным Н.К. Анисюткина, на восточной части происходила разделка туш бизонов. Этот вывод был им сделан на основании того, что все кости бизонов были найдены на этом участке, однако этот факт трудно доказать или опровергнуть, поскольку фаунистическая коллекция недоступна, а поквadratных фаунистических описей не существует.

По второй модели, построенной на основании проанализированного материала комплекса 1 и данных микропрофилей, было выявлено два крупных скопления кремня. В скоплении № 1 (западный участок) производилось расщепление уже отобранных и подготовленных желваков. Это связано с тем, что стоянка расположена на выходах кремня (тыловой шов IV террасы, из отложений которой добывался кремень, расположен примерно в 10 метрах к западу от рассматриваемого участка). Как в скоплении № 1, так и на производственном центре (скопление № 2) имеется серия подбирающихся друг другу сколов (рис. 5А). Между двумя скоплениями располагается жилая зона, однако ее границы, если исходить из понижения на микропрофилях, где читается падение к центральной и южной частям, не совпадают с границей, опубликованной Н.К. Анисюткиным [Анисюткин, 1980]. Имеется проблема, по которой скопление № 2 не относится к границам предполагаемой жилой зоны. Есть вероятность того, что квадраты «Ж-14» и «З-13» – это отдельные «точки», не связанные с основной площадью скопления № 2. Возможно, данные детального ремонта помогут разобраться с этим вопросом. Есть вероятность,

что размытость границ жилой зоны связана с недостаточным уровнем фиксации находок (рис. 5Б).

Выводы

Подводя итоги пространственно-планиграфического анализа основного (3) культурного слоя стоянки Кетросы, можно с уверенностью говорить о его гомогенности. Микростратиграфический анализ, несмотря на относительную недостаточность данных, позволяет выделить единственный уровень залегания находок в культурном слое. Все это указывает на сложную структуру организации пространства в пределах культурного слоя. Вполне очевидно, согласно комплексу данных, включая стратиграфию, микростратиграфию, ремонтаж и планиграфический анализ, а также данные трасологического анализа [Щелинский, 2001], речь идет о сезонной стоянке, расположенной у источников сырья и, как предполагал Н.К. Анисюткин, вероятно, на путях осенней миграции крупных копытных животных – бизонов и лошадей, на которых могли охотиться древние люди [Иванова с соавт., 1981; Анисюткин, 2013].

Благодарности

Автор выражает благодарность за помощь в обработке материала и написании данной статьи Н.К. Анисюткину и Н.Б. Леоновой. Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 15-06-06840а и 14-06-00139а.

Библиография

- Анисюткин Н.К.* Жилой комплекс мустьерского поселения Кетросы в Поднепровье // Первобытная археология – поиски и находки. Сб. науч. трудов / Отв. ред. И.И. Артеменко. Киев: Наукова Думка, 1980. С. 38–46.
- Анисюткин Н.К.* Археологическое изучение мустьерской стоянки Кетросы // Кетросы. Мустьерская стоянка на Среднем Днестре. М.: Наука, 1981. С. 7–53.
- Анисюткин Н.К.* Мустьерская эпоха на юго-западе Русской равнины. СПб.: Европейский дом, 2001. 310 с.
- Анисюткин Н.К.* Проблема мустьерских жилищ с использованием многочисленных костей мамонта // Археологические вести, 2002. № 9. С. 11–23.
- Анисюткин Н.К.* Мустьерская стоянка Кетросы в контексте среднего палеолита Восточной Европы // Труды Костенковско-Борщевской археологической экспедиции ИИМК РАН. СПб: Нестор-История, 2013. Вып. 7. С. 172.

- Болховская Н.С.* Эволюция лессово-почвенной формации Северной Евразии. М.: МГУ, 1995. С. 103–124.
- Давид А.И.* Остатки млекопитающих из раскопок палеолитической стоянки Кетросы // Кетросы. Мустьерская стоянка на Среднем Днестре. М.: Наука, С. 135–142.
- Иванова И.К.* Геологические условия нахождения палеолитических стоянок Среднего Приднестровья. Палеолит Среднего Приднестровья // Палеолит Среднего Приднестровья. Труды Комиссии по изучению четвертичного периода, 1959. Т. XV. С. 215–278.
- Иванова И.К.* Геологическое строение долины р. Днестр в районе мустьерского местонахождения Стинка // Бюллетень Комиссии по изучению четвертичного периода, 1969, № 36.
- Иванова И.К.* Геология и палеогеография стоянки Кормань IV на общем фоне геологической истории каменного века Среднего Приднестровья // Многослойная палеолитическая стоянка Кормань IV. М.: Наука, 1977. С. 126–181.
- Иванова И.К.* Геология и геоморфология окрестностей стоянки Кетросы // Кетросы. Мустьерская стоянка на Среднем Днестре. М.: Наука, 1981. С. 59–80.
- Иванова И.К.* Геология и палеогеография мустьерского поселения Молодова I // Молодова I. Уникальное мустьерское поселение на Среднем Днестре. М.: Наука, 1982. С. 188–235.
- Иванова И.К.* Палеогеография и палеоэкология среды обитания людей каменного века на Среднем Днестре. Стоянка Молодова V // Многослойная палеолитическая стоянка Молодова V. Люди каменного века и окружающая среда. М.: Наука, 1987. С. 94–123.
- Иванова И.К., Болховская Н.С., Ренгартен Н.В.* Геологический возраст и природная обстановка мустьерской стоянки Кетросы // Кетросы. Мустьерская стоянка на Среднем Днестре. М.: Наука, 1981. С. 152–161.
- Леонова Н.Б.* Современное палеолитоведение: методология, концепции, подходы: Автореф. дис. ... канд. ист. наук. М., 1994.
- Медведев С.П.* Планиграфический анализ кремневого инвентаря верхнего культурного слоя стоянки Каменная Балка II // Российская археология, 2012. № 2. С. 60–66.
- Щелинский В.Е.* Проблема функциональных различий мест обитания людей в среднем палеолите на Русской равнине // Каменный век европейских равнин: Материалы Междунар. конф. (Сергиев Посад, 1-5 июля 2001 г.). Сергиев Посад, 2001. С. 15–29.
- Bottger T., Novenko E.Y., Velichko A.A., Borisova O.K., Kremenetski K.V., Knetsch S., Junge F.W.* Instability of climate and vegetation dynamics in Central and Eastern Europe during the final stage of the Last Interglacial (Eemian, Mikulino) and Early Glaciation // Quaternary International, 2009. N 1. P. 1–8.

Контактная информация:

Ларионова Алиса Валерьевна: e-mail: alisalarionovag@gmail.com.

AS FOR THE QUESTION OF HOMOGENICITY OF THE MAIN (THIRD) CULTURAL LAYER OF THE MIDDLE PALAEOOLITHIC SITE KETROSY (ASSEMBLAGE 1)

A.V. Larionova

Institute for the History of Material Culture, RAS, Saint Petersburg

This paper is devoted to the main (third) cultural layer of the middle palaeolithic site Ketrosy (assemblage 1). This site has been discovered by N.K. Anisiutkin at 1972. At the Ketrosy site a total area of about 127 m² has been investigated. Stratigraphical, microstratigraphical position and application method allow us to analyze considered cultural layer as homogeneous one and try to reconstruct spatial distribution of finds through the site. Finally, we have two patterns of reconstruction of the structure of the site. First pattern has been published by N.K. Anisiutkin. According to this pattern, there are four different clusters of flint artifacts and habitation zone in the center of the site which has north wall and fragment of the west one. The second model is based on analyzed material from the assemblage 1 and data from microstratigraphical position of cultural layer. According to this model, there are 2 large clusters of flint artifacts. Cluster №1 is flint-knapping zone, which situated not far from the origins of the flint. Cluster №2 is a production center, which situated close to habitation zone which was defined due to analysis of microstratigraphical profiles. According to the data complex, including stratigraphical, microstratigraphical position, application method, spatial distribution of flint finds and traceological data the investigation confirmed that we deal with short-lived settlement.

Keywords: middle palaeolithic, Ketrosy, spatial analysis

АНТРОПОЛОГИЧЕСКАЯ СЕКЦИЯ XVII ЗАПАДНОСИБИРСКОЙ АРХЕОЛОГО-ЭТНОГРАФИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ВОСТОК И ЗАПАД: ПРОБЛЕМЫ СИНХРОНИЗАЦИИ ЭТНОКУЛЬТУРНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ», ПОСВЯЩЕННАЯ 110-ЛЕТИЮ В.Н. ЧЕРНЕЦОВА, 110-ЛЕТИЮ Г.Ф. ДЕБЕЦА, 115-ЛЕТИЮ А.П. ДУЛЬЗОНА (20-22 АПРЕЛЯ 2016 ГОДА, ТОМСК, РОССИЯ)

В силу того, что не все московские антропологи смогли поехать в Томск на XVII Западносибирскую археолого-этнографическую конференцию «Восток и Запад: проблемы синхронизации этнокультурных взаимодействий», посвященную 110-летию В.Н. Чернецова, 110-летию Г.Ф. Дебца, 115-летию А.П. Дульзона в НИИ и Музее антропологии МГУ (при согласовании с оргкомитетом конференции) была организована «заочная» секция, посвященная памяти Георгия Францевича Дебца.

Московский университет был выбран не случайно, так как Г.Ф. Дебц вплоть до 1944 г. работал в Институте антропологии и защитил в нем кандидатскую и докторские диссертации. Он также, помимо всесторонней научной работы, внес большой вклад в создание экспозиции Музея антропологии МГУ.

Решить некоторые организационные вопросы и председательствовать на заседании было поручено автору обзора. На заседании присутствовали научные работники как самого института, так и отдела антропологии Института этнологии и антропологии РАН, Института общей генетики РАН им. Н.И. Вавилова и Музея антропологии и этнографии им. Петра Великого (Кунсткамера) РАН. Заседание секции прошло 20 апреля. Было представлено 7 докладов:

1. Перевозчиков И.В. (*НИИ и Музей антропологии МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва*) Г.Ф. Дебц как исследователь.
2. Балановский О.П. (*Институт Общей генетики им. Н.И. Вавилова, Москва*) Восток и Запад: разнообразие народов Евразии глазами геногеографии. 1. Геногеография и этническая антропология.
3. Маурер А.М. (*НИИ и Музей антропологии МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва*) Опыт сравнительного анализа фотометрических данных на примере двух выборок из евразийских популяций.
4. Ефимова С.Г. (*НИИ и Музей антропологии МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва*) Антро-

пологические материалы к проблеме изучения миграции поздних скифов.

5. Ширококов И.Г. (*Музей антропологии и этнографии им. Петра Великого (Кунсткамера) РАН, Санкт-Петербурга*) Подтверждают ли антропологические данные существование «Угорской эпохи» в Прикамье.
6. Евтеев А.А. (*НИИ и Музей антропологии МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва*). Взаимосвязь строения лицевого черепа и климатических условий на территории Европы.
7. Агджоян А.Т., Кузнецова М.К., Качанов Н.В., Артаментова Л.А., Балановская Е.В., Виллемс Р., Балановский О.П. (*Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН, Москва; Медико-генетический научный центр, Москва; Караимское общество Москвы, Москва; Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина, Харьков, Украина; Эстонский Биоцентр, Тарту, Эстония*). Генофонд караимов в контексте окружающих народов: Крым между Востоком и Югом.

В вступительном докладе *Илья Васильевич Перевозчиков* остановился на некоторых характерных чертах личности Г.Ф. Дебца, которые отразились на его творческой деятельности. Докладчик отметил, что для истории науки значительный интерес представляют не только научные результаты исследователя, но и каков был «инструмент» с помощью которого он достигал своих целей. О Г.Ф. Дебце написано много воспоминаний и сохранилась значительная изустная традиция. Все люди, знавшие Дебца (докладчик в том числе), единодушно согласны в описании некоторых его особенностей. Во-первых, высокие интеллектуальные способности, проявившиеся рано (экстерном закончил Иркутский государственный университет в 1925 г.). Во-вторых, феноменальная трудоспособность. Особенно поражают своим размахом его полевые исследования: практически вся территория Северной Азии. Георгий Францевич работал

быстро (споро). При этом его бланки измерений заполнены очень аккуратно. Как правило, работал на всех стадиях исследования один и все делал сам, иногда был один помощник, но никогда не имел постоянной лаборатории или группы помощников. Любил сам считать и придумывать новые методы математической обработки материала, в том числе и графические. Немаловажной особенностью его личности было обаяние. Без этой особенности он никогда бы не смог обследовать тысячи и тысячи дагестанцев, афганцев, эскимосов, селькупов и других самых различных народов зачастую малообразованных, не знающих русского языка и с подозрением относящихся к чужестранцам. Характерной особенностью его научного мышления было стремление к синтезу.

В своем докладе *Олег Павлович Балановский* затронул несколько проблем современных генетических исследований популяций человека. Предварил их обсуждение кратким экскурсом в становление отечественной школы геногеографии, указав при этом, что создатели ее Ю.Г. Рычков и Е.В. Балановская имели своим предтечей Г.Ф. Дебеца. Затем докладчик последовательно рассмотрел новые данные по проблеме классификации человеческих рас с точки зрения классических маркеров и ДНК. При этом он применил своеобразный подход – метод главных компонент для классификаций не популяций, а гаплогрупп. В результате было получено ясное разделение на западно-евразийский и восточно-евразийский ареалы. Последний подразделился на североазиатский и восточноазиатский генофонды. В своем анализе автор доклада пошел дальше. Он применил метод ADMIXTURE, по словам автора, «логика метода проста: если все современные популяции сформировались в результате смешения некоего числа предковых популяций (оно задается исследователем, перебирающим разные варианты), то можно определить, каков был генофонд этих предковых популяций, и в каком именно соотношении они соединились в генофонде каждой современной популяции». Автор справедливо отмечает некоторую условность подобной модели, но в тоже время указывает на «разумность» результатов. А именно, «при анализе в масштабе мира, если задать число предковых компонентов равным трем ($k=3$), то выделяются африканский (Африка южнее Сахары), западно-евразийский и восточно-евразийский компоненты. При $k=4$ выделяется еще компонент, доминирующий у американских индейцев, но также составляющий половину генофонда Сибири (остальная часть сибирского генофонда приходится на восточно-евразийский и отчасти на западно-евразийский компоненты). При $k=5$ население Сибири приобретает свой собственный компонент, вбираю-

щий основную часть сибирского генофонда. При $k=6$ население Сахула (австралийские аборигены и папуасы) приобретает свой собственный компонент»¹.

В заключение своего доклада О.П. Балановский призвал к более тесному сотрудничеству между антропологами и генетиками. Мне кажется, что геногеографы столкнулись с проблемой хронологической глубины своих классификационных построений. Если при анализе структуры населения последних тысячелетий достаточными ориентирами были лингвистические и археологические реперы, то при более древних датах культурные пласты становятся плохо различимыми и неопределенными.

Доклад *Андрея Марковича Маурера* был посвящен представлению полученных им новых результатов по фотометрии лица с применением методов фотообобщения. Автор в течение ряда лет методично расширяет сферу применения метода обобщенного портрета, заполняя лакуну между анализом образов и аналитическими количественными методами. Благодаря его инициативе создан оригинальный метод для обобщения лиц выборки из популяций человека (программа «faceONface» Савинецкого-Сыроежкина-Маурера). Доклад был посвящен сравнению нескольких методов совмещения изображения и оценке их информативности. Позволю себе привести заключение самого автора: «Сравнение результатов различных частных методик формирования интегрального визуального образа популяции показало, что фотообобщение, полученное путем «стягивания» по трем и более точкам дает наиболее правдоподобную, морфологически содержательную и узнаваемую картину. Успешно апробированное создание профильных и трехчетвертных фотообобщений дополняет копилку антропологических приемов визуализации данных: часть не учитываемой в полевых условиях метрической информации может быть восполнена при их анализе и включена в исследования, базирующиеся на литературных и архивных данных. Создание обобщенных фотопортретов в разных нормах дает возможность балловой оценки новых, ранее не анализировавшихся антропологами признаков».

На мой взгляд, развиваемое А.М. Маурером направление исследования имеет не только важное теоретическое значение, но и значительную перспективу в применении бесконтактных методов получения информации о человеческих популяциях. Последнее в современных условиях этических ограничений становится более актуальным, а громадные фотоархивы могут «заговорить» на новом языке.

¹Все цитирования здесь и в дальнейшем сделаны по любезно представленным авторами текстам (будет ссылкой).

Светлана Григорьевна Ефимова в своем докладе отметила выдающуюся роль Г.Ф. Дебеца в создании отечественной палеоантропологической школы и его вклад в разработку исторической антропологии скифов. Как считает автор доклада, «обоснованная им на антропологическом материале гипотеза о формировании массива причерноморских скифов на основе срубного населения эпохи бронзы, сохраняет свою актуальность».

Как напомнила Светлана Григорьевна, антропологический состав населения Нижнего Поднепровья и Центрального Крыма финального периода существования скифского этноса был изучен в работах Т.С. Кондукторовой. Эти материалы дополняет анализ С.Г. Ефимовой уникальной по численности (53 мужских и 61 женских черепов) серии II в. до н.э. – I в.н.э. из раскопок Беляусского могильника с территории Северо-Западного побережья Крыма, проведенных под руководством О.Д. Дашевской в 1967–1979 гг. Основной вывод состоит в том, что «по своим краниологическим особенностям беляусское население было сходно с синхронными группами так называемых поздних скифов с территории Крыма (Неаполь-Скифский) и Нижнего Днепра (Золотая Балка, Николаевка-Казацкое), то есть представляет близкое по своему физическому облику и происхождению население, расселившееся на разных территориях».

Мне хотелось бы добавить, что большое сходство различных краниологических серий того периода говорит о единстве генофонда населения. Увеличение материалов за счет раскопок последнего времени не нарушает это представление. Не исключено, что генофонд этого населения стал частью генофонда этносов последующих эпох.

Доклад Ивана Григорьевича Широкова был построен на оригинальном сопоставлении лингвистических и краниологических материалов по Прикамью. Особенно любопытным представляется графическое решение проблемы. Создалось впечатление, что автор доклада находится в начале своего пути в этом направлении работ, и остается только пожелать ему успехов в непростом деле распутывания «уральского клубка».

Андрей Алексеевич Евтеев уже в течение нескольких лет обращается к теме анализа адаптивных особенностей строения лица. В своем докладе автор проводит интересную мысль о возможных разных механизмах (путях) адаптации лицевого скелета к условиям северных широт. Автор справедливо замечает, что климатические условия приледниковой зоны в Европе заметно отличались от таковых в Сибири. Результаты исследования приводят автора к следующему выводу: «Как в Европе, так и в Азии, популяции из

более холодных регионов характеризовались некоторым увеличением ширины носа, длины и ширины верхней челюсти, сужением и удлинением носовой полости. Однако жители Северо-Восточной Европы также отличались от своих южных соседей ослабленным выступанием носа и лица в целом, заметным уменьшением высоты грушевидного отверстия, глазниц и носовых костей». На мой взгляд, А.А. Евтеев несколько абсолютизирует адаптивную составляющую в морфологических тенденциях строения лица и упускает из вида другие причины изменения морфотипа. Получаемые им коэффициенты корреляции климатических и морфологических характеристик невелики, а коэффициенты детерминации указывают, что доля дисперсии, определяемая этой ассоциацией, видимо, не более 20–25%. Тем не менее, это направление работ, безусловно, заслуживает продолжения. По опыту предыдущих работ в этом направлении следует заметить, что основная трудность лежит в переводе статистических показателей в причинные.

Доклад о караимах был доложен Анастасией Торосовной Агджоян. Авторы затронули «чувствительную» тему о генофонде некоторых народов Крыма и, в первую очередь, караимов. Генофонды караимов, крымских татар и греков были изучены с помощью наиболее информативных современных систем генетических маркеров (полногеномные панели аутосомных SNP-маркеров, представляющие генетический вклад обоих родителей; маркеры митохондриальной ДНК (материнская линия) и маркеры Y-хромосомы (отцовская линия)). Суммарно исследовано около 500 образцов ДНК. Материалы получены от неродственных между собой мужчин: представителей караимов, трех субэтносов крымских татар (степного, горного, южнобережного) и двух субэтносов крымских греков (урумов и ромеев). Из доклада не было ясно в какой мере они относятся к этим группам, обычная ссылка на народную память для столь тонкого анализа не всегда достаточна. Тем не менее, полученные результаты и выводы по поводу генетического состава изученных народов не вызывают сомнений и вполне соответствуют уже имеющимся предположениям об их происхождении. Есть интересные моменты в выводах, которые заслуживают более пристального внимания в дальнейших исследованиях. Мне было бы интересно узнать возможно ли проследить судьбу генофонда готов, возможный вклад которого в одну из групп татар был отмечен Я.Я. Рогинским. Несомненно, население Крыма заслуживает масштабного и практически тотального изучения как современного, так и древнего населения. Это уникальный «антропологический полигон».

В заключение отмечу, что заседание прошло в доброжелательной атмосфере и, по общему мнению, было весьма продуктивным. В виде эксперимента на конференции не было регламента времени докладов, что позволило создать ат-

мосферу неформальной встречи. Полученный опыт показывает, что маленькие по численности тематические конференции оказываются не менее продуктивными, чем традиционные масштабные форумы.

И.В. Перевозчиков

Фото А.А.Мухина

