

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 лёгкостью 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	Harrower, 1928
2	Хиламы (Hylams), о. Хайнань, Китай, начало XX в.	♂ 39	Harrower, 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	Harrower, 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 (М) 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:

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

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

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	
	М	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]

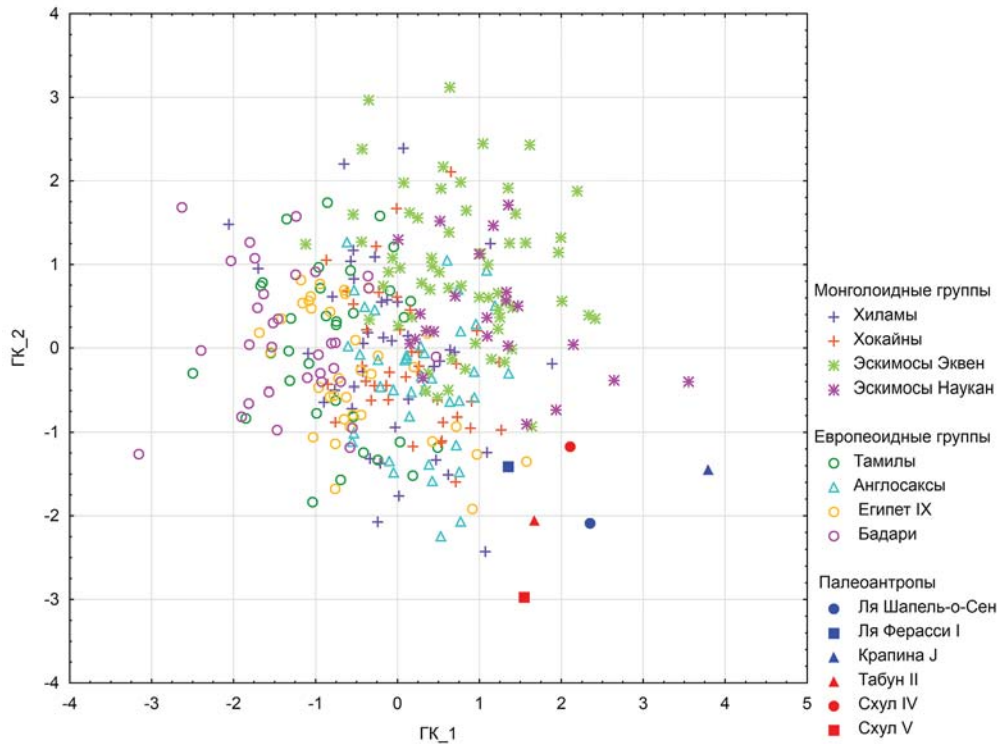


Рис. 2. Распределение мужских нижних челюстей современного человека и палеоантропов в пространстве GK_1 и GK_2



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

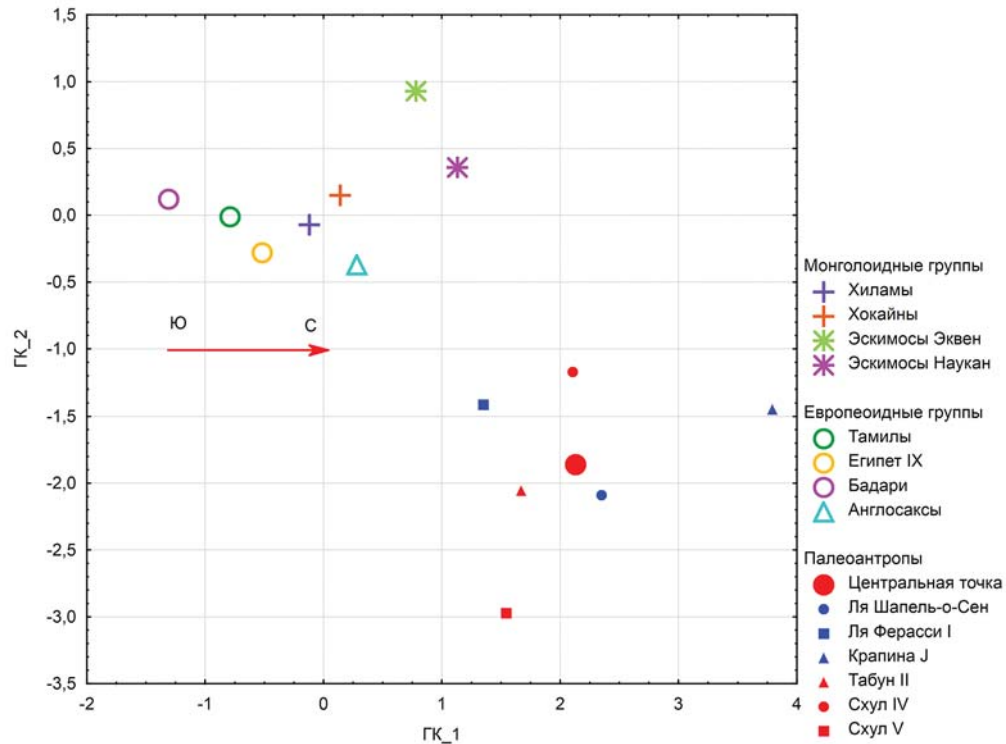


Рис. 4. График расположения центральных значений ГК серий современного человека и палеоантропов (мужские серии)

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 надежных 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 надежности 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

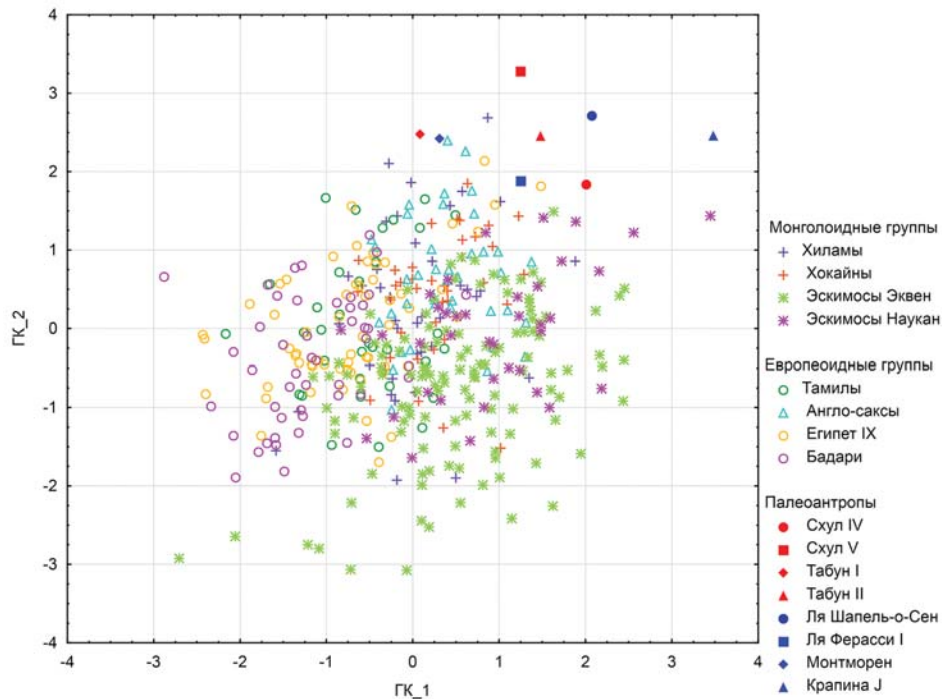


Рис. 5. Распределение мужских и женских нижних челюстей современного человека и палеоантропов в пространстве GK_1 и GK_2

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., Krovitc 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