



Комарова А.В.¹⁾, Бутовская М.Л.^{2,3)}, Маурер А.М.⁴⁾

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

²⁾ Российский государственный гуманитарный университет, Миусская площадь, д. 6, Москва, 125047, Россия

³⁾ Институт этнологии и антропологии им. Н.Н. Миклухо-Маклая РАН, Ленинский проспект, 32А, Москва, 119334, Россия

⁴⁾ МГУ имени М.В.Ломоносова, НИИ и Музей антропологии, ул. Моховая д. 11, Москва, 125009, Россия

ОЦЕНКА СОПОСТАВИМОСТИ РАЗМЕРОВ ЛИЦА ЧЕЛОВЕКА, ПОЛУЧЕННЫХ С ПОМОЩЬЮ ПРЯМЫХ АНТРОПОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ И ПО ФОТОГРАФИЯМ

Введение. Настоящая работа посвящена исследованию и оценке степени сопоставимости значений ряда кефалометрических признаков человека, полученных двумя способами: путем прямых измерений испытуемых и измерением их анфасных фотоизображений. По мере усиления тенденций к переходу от получения количественных характеристик путём непосредственного измерения лица по классической антропометрической программе к извлечению аналогичной информации с оцифрованных фотоизображений, вопрос о сходимости/сопоставимости материалов прямых измерений с фотограмметрическими данными становится все более актуальным и требует методической проработки.

Материалы и методы. Материалом для исследования послужили кефалометрические данные и антропологические фотоснимки чувашей Чувашской республики, обследованных в ходе экспедиции 2002 года под руководством В.А. Бацевича. Объем выборки составил 72 человека: 35 женщин и 37 мужчин. Перед статистическим анализом мужская и женская часть выборки были поделены на две возрастные группы с целью учёта возможного влияния возрастных изменений. Статистический анализ проводился в пакете программ SPSS с применением метода альфы Кронбаха.

Результаты. В работе впервые выявлены половые различия по ряду антропометрических показателей, демонстрирующих высокую сходимость (при использовании двух методов измерений лица). У мужчин лучше соотносятся между собой широтные размеры, тогда как у женщин высотные. Получаемые значения при этом, в целом, сопоставимы с точки зрения надежности и согласованности.

Заключение. Исследование показало, что метод получения линейных размеров лица по портретам может служить аналогом/альтернативой прямым антропометрическим измерениям. Полученные результаты хорошо согласуются с данными уже имеющихся по этой теме работ.

Ключевые слова: биологическая антропология; человеческие популяции; антропологическая фотография; измерения лица человека; чуваша

DOI: 10.55959/MSU2074-8132-24-3-6

Введение

Исследование лица человека является неотъемлемой частью работы физических антропологов. Однако в настоящее время исследователи всё чаще сталкиваются с необходимостью проведения измерений линейных размеров

не напрямую, а с помощью метода антропологической фотографии. Ещё советские антропологи отмечали важность использования фотографии в исследованиях [Бунак, 1959; Абдушелишвили, Павловский, 1979]. В ряде случаев фотопортреты могут являться основным материалом. Сама

фотосъёмка также осуществима сравнительно легче, нежели осмотр и прямые антропологические измерения. Немаловажно и то, что последующий анализ фотоснимков проводится в спокойной лабораторной обстановке. Несмотря на наличие отдельных недостатков по сравнению с непосредственными измерениями лица человека, неоспоримое преимущество фотоматериалов заключается в том, что они могут подвергаться измерениям многократно, разными исследователями и по разным программам.

При проведении современных антропологических исследований приоритетным является качественное обследование как можно большего количества респондентов за наименьший временной промежуток. В таком случае применение метода антропологической фотографии решает вопрос экономии времени, так как фотосъёмка позволяет зафиксировать данные и анализировать материал в желаемое время, а также сократить взаимодействие с респондентом. Переход от антропометрии лицевых признаков к фотограмметрии, вопрос о сходимости/сопоставимости материалов прямых измерений с фотоматериалами становится все более насущным.

На данный момент известно не так много научных работ, описывающих наличие или отсутствие корреляции между значениями антропометрических и фотометрических данных для количественных характеристик лица, полученных на одной и той же выборке. Тем не менее, уже имеющиеся результаты указывают на наличие существенной связи [Гончарова с соавт., 2021; Aksu et al., 2010].

О проблемах расстановки некоторых антропометрических точек на фотоизображениях в норме анфас писали В.В. Бунак [Бунак, 1959], М.Г. Абдушлишвили [Абдушлишвили, Павловский, 1979]. В.В. Бунак в своей работе совмещал реальную фотографию с контурным силуэтом, построенным по антропометрическим точкам (размеры по бланку). Он особенно отмечал пункты (точки), лежащие на боковой поверхности головы. Ввиду своего расположения эти точки не могут быть локализованы на плоском изображении с достаточной точностью, поэтому В.В. Бунак рекомендует заменить их на топографически близкие точки: «... паразигион (наиболее выступающая в сторону точка в скуловой области), парагонион (вершина дуги бокового контура нижней челюсти), эктокантион (на ребре глазницы на уровне наружного угла глазной щели)» [Бунак, 1959, с. 5].

Использование данных дополнительных и новых точек может привести к индивидуальным расходящимся результатам. В контексте изучения и сравнения различных вариантов признаков, полученных из анализа фотоснимков и результатов прямых измерений, можно заметить некоторое незначительное расхождение в индивидуальных случаях, однако совокупные характеристики остаются одинаковыми.

М.Г. Абдушлишвили и О.М. Павловский предлагали использовать схемографический портрет, полученный с опорой на средние для выборки значения антропометрических точек [Абдушлишвили, Павловский, 1979]. Авторы указывали на то, что широтные размеры в отличие от высотных имеют меньшую долю достоверности при их нанесении и разработали специальный метод расстановки линий. Эти параллельные сагиттальной плоскости линии показывают даже такие трудноопределяемые на фотоизображении размеры, как наименьшая ширина лба, скуловой и нижнечелюстной диаметры. Этот метод, однако, имеет свои недостатки, в частности, при его использовании практически не учитывается толщина мягких тканей, хотя при совмещении полученной схемографии с обобщённым фотопортретом картинка, по мнению авторов, приближается к реальности.

В случае с одним из самых сложных для измерения по фотографии размеров – нижнечелюстным диаметром, в настоящее время можно встретить несколько способов его определения. Зачастую точки *gonion* ставятся на уровне *stomion* [Бутовская с соавт., 2015; Гончарова с соавт., 2021] или же по методикам, описанным выше.

В нашей статье будет детально рассмотрена возможность использования портретов как замены полевого антропологического измерения лица. Для этого проведено сравнение двух массивов кефалометрических данных: полученных путём прямых измерений, с размерами, полученными в результате работы с антропологическими фотографиями тех же людей.

Исследование проводилось на выборке чувашей Чувашской республики. Антропологический состав этого народа характеризуется значительным уровнем сложности, что проявляется в наличии различных антропологических компонентов [Трофимова, 1950]. Это, в свою очередь, свидетельствует о сложности этнической формации данного народа и является одной из причин выбора чувашской базы данных для данного исследования. Таким образом, целью



Рисунок 1. Пример разметки, по которой рассчитывались линейные размеры
 Figure 1. Example of the markup used to calculate linear dimensions

нашего исследования являлось разработка и совершенствование методики сопоставления линейных и широтных размеров лица человека, полученных по антропологической фотографии и измеренных на живых респондентах на примере популяции чувашей Чувашской Республики.

Материалы и методы

Выборка

В настоящей работе использовались кефалометрические данные и антропологические фронтальные фотоснимки лиц (с введенной в поле кадра реперной линейкой) чувашей Чувашской республики, собранные А.М. Маурером в ходе экспедиции 2002 года под руководством В.А. Бацевича (рис. 1). Аналоговые фотоизображения лиц взрослых чувашей были оцифрованы и переведены в формат jpeg.

В анализ вошли измерения 37 мужчин возрастом от 17 до 44 лет и 35 женщин возрастом от 17 до 46 лет. В дальнейшем при статистической обработке мужская и женская части выборки были поделены на две возрастные группы. Это было сделано с целью учёта возможного влияния возрастных изменений на возможности использования оцифрованных фотоизображений вместо прямых измерений. Таким

образом, женская часть выборки включала в себя две возрастных подгруппы: первая от 17 до 30 лет и вторая – от 31 до 46 лет. Мужская часть была разделена на группы от 18 до 30 лет и от 31 до 44 лет. В таблицах 1 и 2, представленных ниже, содержатся средние значения и стандартные отклонения по всем антропометрическим параметрам двух совокупностей: измерения живого лица и измерения на фотоизображениях.

Измерения изображений проводились в программе tpsDig232 [Rohlf, 2015]. Программа позволяет проводить данную процедуру, конвертируя расстояние, измеренное в пикселях, в сантиметры/миллиметры (рис. 1).

Ниже приведён список антропометрических размеров, которые были задействованы в данном исследовании [Негашева, 2017]:

1. Физиономическая высота лица
2. Морфологическая высота лица
3. Скуловой диаметр
4. Нижнечелюстной диаметр
5. Высота носа (от точки «nasion»)
6. Высота носа (от точки «sellion»)
7. Ширина носа
8. Ширина рта
9. Высота верхней губы
10. Толщина губ
11. Межзрачковая ширина (ширина между зрачками)
12. Внутриглазная ширина
13. Наружноглазная ширина

Методы анализа

Статистическая обработка данных проводилась в пакете программ SPSS с использованием метода альфы Кронбаха [Cronbach, 1951], (Электронный учебник по статистике. StatSoft Inc., URL: <https://nsau.edu.ru/spravki/textbook/>. Дата обращения – 23.09.2023). Данный метод подразумевает использование коэффициента, позволяющего оценить надежность шкалы измерений. Под надежностью здесь понимается внутренняя согласованность ввиду того, что анализируется её степень – та, с которой «согласуются» размеры, измерения, полученные с помощью разных методов.

Коэффициент альфа Кронбаха варьирует от 0 до 1: чем ближе его значение к 1, тем более элементы согласованы друг с другом. Уровень статистической значимости был принят за 0,05.

Таблица 1. Средние значения антропометрических параметров измерений живого лица и на фотоизображениях. Женские выборки, возраст от 17 до 46 лет
Table 1. Average values of anthropometric parameters of direct measurements and from portraits. The female parts of the sample aged from 17 to 46 years

Признак	Женская часть выборки, возраст от 17 до 30 лет					Женская часть выборки, возраст от 31 до 46 лет				
	Размер выборки N	Прямые измерения		Измерения по фотопортрету		Размер выборки N	Прямые измерения		Измерения по фотопортрету	
		M	SD	M	SD		M	SD	M	SD
Скуловой диаметр	20	135,35	5,184	141,25	6,060	15	134,60	5,138	140,60	5,501
Нижнечелюстной диаметр	20	103,70	3,975	104,20	5,126	15	104,20	4,280	105,53	4,941
Физиологическая высота лица	20	177,50	12,146	177,70	11,141	15	177,67	8,330	175,80	9,792
Морфологическая высота лица	20	118,80	6,237	117,95	6,228	15	117,67	6,079	117,93	5,898
Высота носа (от точки «nasion»)	20	55,35	4,522	55,90	4,471	15	55,00	4,796	57,27	3,788
Высота носа (от точки «sellion»)	20	45,30	2,638	43,80	3,054	15	46,93	4,480	44,33	2,690
Ширина носа	20	30,65	2,943	33,95	2,929	15	31,80	2,366	35,27	2,344
Ширина рта	20	47,70	5,232	48,70	3,658	15	51,33	4,546	51,53	4,207
Высота верхней губы	20	14,65	1,814	15,70	2,155	15	16,00	2,268	16,33	2,410
Толщина губ	20	15,35	3,183	14,30	3,028	15	12,13	3,091	12,73	2,282
Межзрачковая ширина	20	58,65	3,133	61,70	3,213	15	59,00	2,777	60,73	5,958
Внутриглазничная ширина	20	31,90	2,426	95,85	5,029	15	31,60	2,995	33,80	3,121
Наружноглазничная ширина	20	95,25	5,775	33,00	2,714	15	93,87	5,693	96,33	4,353

Результаты

Рассмотрим детально результаты согласованности прямых измерений и размеров, полученных по фотографии на примере женской части выборки 17–30 л. (табл. 3).

Как следует из таблицы 3, наиболее точно сопоставимой для женщин возрастной когорты 17–30 лет является «толщина обеих губ». Самый низкий показатель связи демонстрирует размер «высота носа от переносья». В целом можно заметить, что высотные размеры на фотографиях и прямых измерениях в данной выборке согласуются лучше, нежели широтные (имеют значение альфы Кронбаха $>0,90$).

Сопоставление результатов прямых измерений и измерений на фотопортретах для женской подвыборки старшего возраста (табл. 4) выявило значительное понижение уровня согласованности

размеров, полученных двумя методами. Однако по-прежнему «высота носа от переносья» является наиболее плохо коррелирующим размером. Самая высокая согласованность также сохраняется за «высотой верхней губы». В целом, согласованность по высотным размерам несколько выше, нежели по широтным.

Остановимся теперь на согласованности размеров по мужской части выборки возрастного интервала 18–30 лет (табл. 5). Обращает на себя внимание тот факт, что у молодых чувашских мужчин мы наблюдаем превалирование широтных размеров над высотными, и наибольший показатель альфы Кронбаха получен для показателя «межзрачковая ширина». Так же, как и в женской части выборки, наименьшим значением наблюдается по признаку «высота носа от переносья».

Таблица 2. Средние значения антропометрических параметров измерений живого лица и на фотоизображениях. Мужские выборки, возраст от 18 до 44 лет
Table 2. Average values of anthropometric parameters of direct measurements and from portraits. The male parts of the sample aged from 18 to 44 years

Признак	Мужская часть выборки, возраст от 18 до 30 лет					Мужская часть выборки, возраст от 31 до 44 лет				
	Размер выборки N	Прямые измерения		Измерения по фотопортрету		Размер выборки N	Прямые измерения		Измерения по фотопортрету	
		M	SD	M	SD		M	SD	M	SD
Скуловой диаметр	18	143,83	4,997	144,67	5,881	19	146,68	4,001	149,47	5,461
Нижнечелюстной диаметр	18	111,17	7,587	111,39	8,074	19	114,05	5,522	116,37	5,766
Физиологическая высота лица	18	191,28	8,830	189,83	8,241	19	197,11	9,666	198,84	10,782
Морфологическая высота лица	18	131,89	6,028	129,83	5,691	19	130,32	7,543	130,95	7,735
Высота носа (от точки «nasion»)	18	60,06	4,263	59,94	3,638	19	57,16	3,804	58,895	3,8427
Высота носа (от точки «sellion»)	18	52,44	3,698	49,28	2,539	19	51,16	3,078	49,89	2,601
Ширина носа	18	34,67	2,223	37,11	2,494	19	35,05	2,656	38,11	2,747
Ширина рта	18	50,11	3,046	50,78	3,904	19	53,16	3,819	53,79	3,066
Высота верхней губы	18	16,72	2,886	18,61	3,238	19	17,47	2,195	18,58	2,317
Толщина губ	18	16,78	3,335	16,17	2,455	19	16,32	2,730	15,84	2,911
Межзрачковая ширина	18	63,44	2,915	66,00	3,515	19	63,32	2,136	67,16	3,354
Внутриглазничная ширина	18	33,89	2,763	35,67	2,870	19	33,26	2,377	34,58	2,735
Наружноглазничная ширина	18	98,83	5,339	100,11	4,801	19	99,58	5,388	100,42	3,963

Для старшей части мужской выборки (табл. 6), как и для более молодой, широтные размеры обладают большей точностью и согласованностью, нежели высотные, несмотря на общее понижение уровня корреляции. Самым точным размером здесь является «расстояние между внутренними углами глаз», а наименее точным – «высота носа от переносья», как и во всех ранее рассмотренных случаях (табл. 3-5).

Обсуждение

Чувашская база данных была выбрана для данного исследования ввиду специфического и сложного процесса формирования этого народа. Согласно Шнейдеру Ю.В.: «...чувашки генетически равноудалены не только от родственных тюркоязычных народов как Поволжья, так и Казахстана и Средней Азии, но и в такой же степени удалены и от неродственных, но гео-

графически близких удмуртов и русских. Генетические данные соответствуют и данным антропологии, выявляющей в составе современных чувашей лишь незначительный процент лиц собственно монголоидного антропологического типа» [Шнейдер с соавт., 1995].

Результаты анализа размерных показателей лица у чувашей, полученные методом прямого измерения и измерений на фотоизображениях, позволяют сделать вывод о том, что для выборки молодых респондентов данные размеры достаточно хорошо сопоставимы. Этот вывод основан на высоких показателях альфы Кронбаха и соответствует результатам, ранее опубликованным в ряде других работ по данной теме [Tanner, Weiner, 1949; Farkas et al., 1980]. Например, в 2018 году была проведена работа по сопоставлению результатов прямых измерений лица с размерами, полученными при использовании 3D-модели [Dürre et al., 2018]. Авторы также пришли к заключению, что

Таблица 3. Статистика надёжности. Женская часть выборки, возраст от 17 до 30 лет
Table 3. Reliability statistics. The female part of the sample aged from 17 to 30 years

Признак	Коэффициент Кронбаха	Альфа Кронбаха на основе стандартизованных элементов	Число элементов	Количество респондентов
Скуловой диаметр	0,942	0,945	2	19
Нижнечелюстной диаметр	0,883	0,901	2	19
Физиологическая высота лица	0,946	0,948	2	19
Морфологическая высота лица	0,929	0,929	2	19
Высота носа (от точки « <i>nasion</i> »)	0,934	0,934	2	19
Высота носа (от точки « <i>sellion</i> »)	0,675	0,681	2	19
Ширина носа	0,934	0,934	2	19
Ширина рта	0,827	0,860	2	19
Высота верхней губы	0,854	0,859	2	19
Толщина губ	0,953	0,954	2	19
Межзрачковая ширина	0,873	0,875	2	19
Внутриглазничная ширина	0,938	0,943	2	19
Наружноглазничная ширина	0,898	0,903	2	19

цифровой и прямой методы измерений в целом сопоставимы с точки зрения надёжности и согласованности. Они также указывают, что следует принимать в расчет и имеющиеся различия в достоверности между размерами.

Наши результаты выявили ряд не зависящих от пола и возраста испытуемых закономерностей. Так, размер «высота носа от переносья» во всех частях выборки является наименее точным - коэффициент сопоставимости не превышает значение 0,737. (Данный факт можно объяснить тем, что точка переносья (*sellion*) достаточно плохо определяется на анфасных фотографиях). Мы полагаем, что для дальнейшего использования метода плоскостной фотометрии кефалометрических признаков требуется более высокая точность – не менее 0,90.

Таблица 4. Статистика надёжности. Женская часть выборки, возраст от 31 до 46 лет
Table 4. Reliability statistics. The female part of the sample aged from 31 to 46 years

Признак	Коэффициент Кронбаха	Альфа Кронбаха на основе стандартизованных элементов	Число элементов	Количество респондентов
Скуловой диаметр	0,749	0,752	2	16
Нижнечелюстной диаметр	0,737	0,741	2	16
Физиологическая высота лица	0,809	0,815	2	16
Морфологическая высота лица	0,750	0,750	2	16
Высота носа (от точки « <i>nasion</i> »)	0,862	0,875	2	16
Высота носа (от точки « <i>sellion</i> »)	0,464	0,513	2	16
Ширина носа	0,877	0,877	2	16
Ширина рта	0,741	0,742	2	16
Высота верхней губы	0,934	0,935	2	16
Толщина губ	0,845	0,870	2	16
Межзрачковая ширина	0,606	0,694	2	16
Внутриглазничная ширина	0,926	0,926	2	16
Наружноглазничная ширина	0,823	0,838	2	16

Попытка выявить размер, с максимальной сопоставимостью, обнаружила половые различия. В женской части выборки подавляющее большинство высотных размеров имеют значение альфы Кронбаха более 0,90, тогда как у мужчин такая закономерность характерна для широтных размеров.

Мы также можем наблюдать тенденцию к уменьшению точности получаемых по цифровым фотоизображениям размеров с увеличением возраста респондентов. В определённой мере это может объясняться морфологическими возрастными изменениями, в частности, изменением уровня жиротложения на лице (его увеличением при наборе веса), или, напротив, уменьшением толщины жировой ткани на лице в старшем возрасте. Однако данное объяснение носит предположительный характер применительно к чувашской выборке ввиду отсутствия у нас данных о весе испытуемых.

Таблица 5. Статистика надёжности. Мужская часть выборки, возраст от 18 до 30 лет
Table 5. Reliability statistics. The male part of the sample aged from 18 to 30 years

Признак	Коэффициент Кронбаха	Альфа Кронбаха на основе стандартизованных элементов	Число элементов	Количество респондентов
Скуловой диаметр	0,890	0,897	2	18
Нижнечелюстной диаметр	0,937	0,938	2	18
Физиологическая высота лица	0,870	0,871	2	18
Морфологическая высота лица	0,907	0,908	2	18
Высота носа (от точки « <i>nasion</i> »)	0,744	0,750	2	18
Высота носа (от точки « <i>sellion</i> »)	0,683	0,715	2	18
Ширина носа	0,825	0,829	2	18
Ширина рта	0,857	0,872	2	18
Высота верхней губы	0,923	0,926	2	18
Толщина губ	0,880	0,903	2	18
Межзрачковая ширина	0,970	0,979	2	18
Внутриглазничная ширина	0,918	0,918	2	18
Наружноглазничная ширина	0,849	0,852	2	18

Необходимо отметить, что многие различия и расхождения в значениях сопоставляемых измерений могут быть, и, скорее всего, были обусловлены именно тем, что некоторые кефалометрические точки на плоском изображении не могут быть расставлены в соответствии с правилами антропометрических измерений. Например, в связи с тем, что точка *gnathion* на анфасных фотографиях отмечается на передней части подбородка, а не на нижней, как описывается в методическом пособии «Основы антропометрии» М.А. Негашевой [Негашева, 2017], наблюдаются расхождения в физиономической высоте лица. Об этом же писали Н.Н. Гончарова и А.А. Кастро Степанова, обнаружив у данного размера более значительные расхождения, чем это допустимо между исследователями [Гончарова с соавт., 2021]. Также можно заметить, что

Таблица 6. Статистика надёжности. Мужская часть выборки, возраст от 31 до 44 лет
Table 6. Reliability statistics. The male part of the sample aged from 31 to 44 years

Признак	Коэффициент Кронбаха	Альфа Кронбаха на основе стандартизованных элементов	Число элементов	Количество респондентов
Скуловой диаметр	0,784	0,807	2	19
Нижнечелюстной диаметр	0,869	0,869	2	19
Физиологическая высота лица	0,839	0,842	2	19
Морфологическая высота лица	0,900	0,900	2	19
Высота носа (от точки « <i>nasion</i> »)	0,751	0,751	2	19
Высота носа (от точки « <i>sellion</i> »)	0,737	0,744	2	19
Ширина носа	0,849	0,849	2	19
Ширина рта	0,754	0,765	2	19
Высота верхней губы	0,892	0,893	2	19
Толщина губ	0,890	0,891	2	19
Межзрачковая ширина	0,835	0,884	2	19
Внутриглазничная ширина	0,937	0,942	2	19
Наружноглазничная ширина	0,835	0,857	2	19

размеры «ширина носа», «ширина рта», «толщина обеих губ» редко имеют значение коэффициента согласованности выше 0,89. Это можно объяснить тем, что точки, определяющие данные размеры (*alare-alare*, *labrale distale – labrale distale*, *labrale superius – labrale inferius* соответственно), ставятся на мягких тканях лица, наиболее подверженных различного рода искажениям: исследователь может чуть сдавить крылья носа при определении размера, респондент может чуть улыбаться при измерениях и т. д. Именно так можно объяснить, почему Аксу с соавторами в своей работе «Надежность эталонных расстояний используемый в фотограмметрии» не обнаружили существенной разницы между прямыми и косвенными (по фотоснимкам) измерениями ширины рта [Aksu et al., 2010]. Следует отметить, что выводы указанных исследователей не согласуются не

Заключение

В заключение можно сказать, что метод определения кефалометрических размеров по фотоизображениям важен и оправдан как альтернатива прямым измерениям при невозможности проведения последних. Естественно, при использовании антропометрической методики классическими инструментами стоит учитывать возраст респондентов, так как начиная с 30 лет можно заметить значительное снижение значения согласованности исследуемых кефалометрических размеров. Определенную помощь в объективной оценке может оказать учет веса респондента.

В работе впервые выявлены половые различия по ряду антропометрических показателей, демонстрирующих высокую сходимость (при использовании двух методов измерений лица): у мужчин лучше соотносятся между собой широтные размеры, тогда как у женщин высотные.

Авторский метод определения значения нижнечелюстного диаметра нуждается в дополнительном исследовании на большей выборке, однако, уже сейчас можно заметить его действенность.

Благодарности

Статья подготовлена при поддержке гранта РФФИ номер 23-18-00277.

Антропологическое обследование чувашей выполнено в рамках темы НИР «Антропология евразийских популяций (биологические аспекты)» (AAAA-A19-119013090163-2) (Маурер А.М.).

Библиография

Абдушлишвили М.Г., Павловский О.М. Интегрирование схемографического и фотографического методов обобщения изображений лица и использование полученного портрета в качестве источника антропологической информации // Советская этнография, 1979. № 1. С. 17-18.

Бунак В.В. Фотопортреты как материал для определения вариаций строения головы и лица // Советская антропология, 1959. № 2. С. 5.

Бутовская М.Л., Веселовская Е.В., Постникова Е.А. Симметричность лица и выраженность полового диморфизма в его пропорциях у исанзу, традиционных земледельцев Восточной Африки // Экспериментальная психология, 2015. Т. 8. № 4. С. 77-90. DOI:10.17759/exppsy.2015080406.

Гончарова Н.Н., Кастро Степанова А.А. О возможности использования антропологической фотографии для определения линейных лицевых размеров. Методическая статья. // Вестник Московского уни-

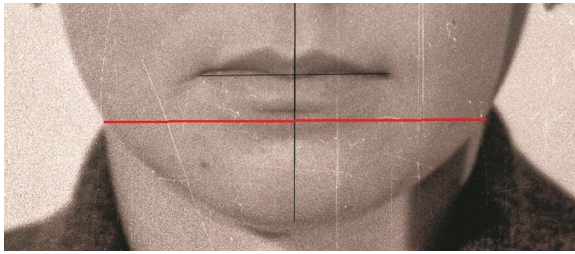


Рисунок 2. Процесс измерения нижнечелюстного диаметра (красная линия)
Figure 2. The process of measuring the mandibular diameter (red line)

только с нашими результатами, но и с работами известных в антропологии западных исследователей. Так, к примеру, и Феркас с соавторами [Farkas et al., 1980], и Таннер с Вейнером [Tanner, Weiner, 1949] пришли к выводу, что разница между косвенными и прямыми измерениями ширины рта является существенной.

Наибольший интерес представляет такой размер как «нижнечелюстной диаметр» – один из наиболее трудноопределяемых на портрете размеров. Как отмечалось выше, существует множество методов его определения на фотографиях в норме анфас. Например, в статье 2017 года «Лонгитюдное исследование роста лица у южных китайцев Гонконга: Комплексный фотограмметрический анализ» предлагается определять *gonion* на портрете как наиболее латеральную точку угла нижней челюсти [Wen et al., 2017]. Эта группа ученых предложила способ получения наиболее точного значения нижнечелюстного диаметра по фотографиям: наименее существенная разница между размерами, полученными в ходе антропометрического обследования и в ходе анализа фотоснимка лица в норме анфас достигалась, когда точки *gonion* на фотографии отмечались в месте «пересечения» шеи и контура лица респондента. При этом, если на фотографии данные точки «пересечения» находятся на разном уровне, то берётся наивысшая, и проводится до противоположной части лицевого контура ровная прямая линия с опорой на линейку или же нижний край фотографии (рис. 2). Эффективность данного метода подтверждается высокими значениями альфы Кронбаха для данного размера как для женщин, так и для мужчин (табл. 1, 2).

верситета. Серия XXIII. Антропология, 2021; 3/2021; с. 17-26. DOI: 10.32521/2074-8132.2021.3.017-026

Негашева М.А. Основы антропометрии. "Экон-Информ" Москва, 2017. 216 с. ISBN 978-5-9500466-5-0.

Трофимова Т.А. Антропологические материалы к вопросу о происхождении чувашей // Советская этнография, 1950. № 3. С. 54-65.

Шнейдер Ю.В., Тихомирова Е.В., Лебедева Е.Г. Антропогенетическое исследование чувашей // История исследования археологических памятников в Чувашском Поволжье и материалы по антропологии чувашей. Чебоксары, ЧГИГН, 1995. С.81-101.

Электронный учебник по статистике StatSoft. URL: <https://nsau.edu.ru/spravki/textbook/> (дата обращения – 23.09.2023).

Информация об авторах

Комарова Анна Владимировна, ORCID ID: 0009-0009-1707-9652; k.ansje@yandex.ru

Бутовская Марина Львовна, член-корр. РАН, д.и.н.; профессор, ORCID ID: 0000-0002-5528-0519; marina.butovskaya@gmail.com.

Маурер Андрей Маркович, к.б.н., ORCID ID: 0000-0002-2607-1558, foto-rer@yandex.ru;

Поступила в редакцию 23.12.2023,
принята к публикации 05.04.2024

Komarova A.V.¹⁾, Butovskaya M.L.^{2,3)}, Maurer A.M.⁴⁾

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

²⁾ *Russian State University for the Humanities (RSUH), Miusskaya sq. 6, Moscow, 125047, Russia*

³⁾ *Institute of Ethology and Anthropology, Russian Academy of Science, Leninsky pr-t, 32A, Moscow, 119334, Russia*

⁴⁾ *Lomonosov Moscow State University, Anuchin Research Institute and Museum of Anthropology, Mokhovaya st., 11, Moscow, 125009, Russia*

ASSESSMENT OF THE COMPARABILITY OF HUMAN FACIAL DIMENSIONS OBTAINED USING DIRECT ANTHROPOLOGICAL MEASUREMENTS AND PHOTOGRAPHS

Introduction. *This research examines and evaluates the comparability of a specific set of anthropometric measurements of facial features obtained through direct measurements and frontal portrait photographs. With the growing trend towards utilizing photography instead of direct measurements, the question of the convergence and comparability between these two methods has become increasingly significant.*

Materials and methods. *The study was conducted on a sample population of Chuvash individuals, who represent the indigenous population in the Chuvash Republic of the Russian Federation. The material for the study comprised cephalometric data and anthropological photographs of individuals from the Chuvash Republic, surveyed during the 2002 expedition under the guidance of V.A. Batsevich. The sample size consisted of 72 individuals, with 35 women and 37 men. Prior to statistical analysis, the male and female participants were divided into two age groups to account for potential age-related variations. Statistical analysis was conducted using the SPSS software package, applying Cronbach's alpha method.*

Results. *In this study, gender differences were identified for a range of anthropometric indicators, demonstrating high convergence when employing two facial measurement methods. The obtained values of dimensions were generally comparable in terms of reliability and consistency.*

Conclusion. *The research has revealed that the method of obtaining linear facial dimensions from portraits can serve as an analog/alternative to direct anthropometric measurements. In men, latitudinal dimensions are better correlated with each other, whereas in women they are high-altitude. The obtained results align well with existing data on this topic, highlighting the potential viability of facial portrait-based measurements in anthropometric studies.*

Keywords: biological anthropology; human populations; anthropological photography; face measurements; Chuvash

DOI: 10.55959/MSU2074-8132-24-3-6

References

- Abdushelishvili M.G. Integratsiya skhemograficheskogo i fotograficheskogo metodov obobshcheniya izobrazheniy litsa i ispol'zovanie poluchennogo portreta v kachestve istochnika antropologicheskoy informatsii [Integration of schematographic and photographic methods for generalizing facial images and using the resulting portrait as a source of anthropological information]. *Sovetskaya etnografiya* [Ethnographic review], 1979, 1, pp. 17-18. (In Russ.).
- Bunak V.V. Fotoportrety kak material dlya opredeleniya variatsiy stroeniya golovy i litsa [Photographic portraits as material for determining variations in the structure of the head and face]. *Sovetskaya antropologiya* [Soviet anthropology], 1959, 2, pp. 5. (In Russ.).
- Butovskaya M.L., Veselovskaya E.V., Postnikova E.A. Simmetrichnost' litsa i vyrzhenost' polovogo dimorfizma v ego proporciyakh u isanzu, traditsionnykh zemledeltsev vostochnoy Afriki [Facial symmetry and severity of gender dimorphism in its proportions in the isanzu people, traditional farmers of East Africa]. *Ekspierimental'naya psikhologiya* [Experimental psychology], 2015, 8 (4), pp. 77-90. (In Russ.). DOI: 10.17759/expsy.2015080406.
- Goncharova N.N., Castro Stepanova A.A. O vozmozhnosti ispol'zovaniya antropologicheskoy fotografii dlya opredeleniya lineynykh litsyevykh razmerov. Metodicheskaya stat'ya [On the possibility of using anthropological photography to determine linear facial dimensions. Methodical article]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seria XXIII, Antropologiya* [Moscow University Anthropology Bulletin], 2021, 3, pp. 17-26 (In Russ.). DOI: 10.32521/2074-8132.2021.3.017-026
- Negasheva M.A. *Osnovy antropometrii* [Fundamentals of anthropometry: textbook]. Moscow, «Ekon-Inform» Publ., 2017, 216 p. ISBN 978-5-9500466-5-0 (In Russ.).
- Trofimova T.A. Antropologicheskie materialy k voprosu o proiskhozhdenii chuvashyei [Anthropological materials to the question about the origin of the Chuvash]. *Sovetskaya etnografiya* [Ethnographic review], 1950, 3, pp. 54-65. (In Russ.).
- Shneider Yu.V., Tikhomirova E.V., Lebedeva E.G. Antropogeneticheskoye issledovaniye chuvashei [Anthropogenetic study of the Chuvash]. *Istoriya issledovaniya arkheologicheskikh pamyatnikov v Chuvashskom Povolzh'ye i materialy po antropologii chuvashei* [The History of Research on Archaeological Monuments in the Chuvash Volga Region and Materials on Chuvash Anthropology]. Cheboksary, CHGIGN Publ., 1995, pp.81-101. (In Russ.).
- Aksu M., Kaya D., Kocadereli I. Reliability of reference distances used in photogrammetry. *The Angle Orthodontist*, 2010, 80 (4), pp. 670-677. DOI: 10.2319/070309-372.1
- Cronbach L.J. Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 1951, 16 (3), pp. 297-334.
- Düppe K., Becker M., Schönmeier B. Evaluation of Facial Anthropometry Using Three-Dimensional Photogrammetry and Direct Measuring Techniques. *Journal of Craniofacial Surgery*, 2018, 1. DOI: 10.1097/SCS.0000000000004580.
- Farkas G.L., Bryson W., Klotz J. Is photogrammetry of the face reliable? *Plast. Reconstr. Surg.*, 1980, 66(3), pp. 346-355. PMID: 7422721.
- Rohlf F.J. The tps series of software. *Hystrix*, 2015, 26 (1), pp. 1-4. DOI: 10.4404/hystrix-26.1-11264.
- Tanner J.M., Weiner J.S. The reliability of the photogrammetric method of anthropometry, with a description of a miniature camera technique. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 1949, 7, pp. 145-186.
- Wen Y.F., Wong H.M., McGrath C.P. A longitudinal study of facial growth of Southern Chinese in Hong Kong: Comprehensive photogrammetric analyses. *PLoS ONE*, 2017, 12(10): e0186598.

Information about the authors

Komarova Anna Vladimirovna, researcher; ORCID ID: 0009-0009-1707-9652; k.ansje@yandex.ru.

Butovskaya Marina L., DSci., professor; ORCID ID: 0000-0002-5528-0519; marina.butovskaya@gmail.com.

Maurer Andrey Markovich, PhD, ORCID ID: 0000-0002-2607-1558; foto-rer@yandex.ru.

© 2024. This work is licensed under a CC BY 4.0 license