

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

***АДАПТИВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЛИЦЕВОГО ОТДЕЛА ЧЕРЕПА  
НАСЕЛЕНИЯ СЕВЕРНОЙ ЕВРАЗИИ***

Выпускная квалификационная работа  
по направлению подготовки 46.03.01 «История»  
профиль: «этнология»

Выполнила:  
Обучающаяся 4 курса  
Арсеньева Ирина Владимировна

Научный руководитель:  
к. и. н., доцент  
Казарницкий Алексей Александрович

Санкт-Петербург

2018

## Оглавление

Введение.....	3
Глава 1. История поиска взаимосвязи между климатом и морфологией среднего лицевого отдела.....	8
Глава 2. Морфология и функции носовой полости .....	16
2.1 Строение носовой полости.....	16
2.2 Функции носовой полости .....	16
2.3 Морфологические особенности строения носовой полости для обеспечения кондиционирования воздуха .....	17
Глава 3. Материалы и методы.....	20
Глава 4. Внутригрупповой анализ серий .....	25
Глава 5. Межгрупповой анализ серий.....	36
Заключение .....	41
Литература и источники .....	43
Приложения .....	46

## Введение

Как и все живые организмы, человек испытывает на себе влияние самых разнообразных природных условий, в том числе и климатических.<sup>1</sup> Экологическая антропология или антропоэкология – раздел физической антропологии, изучающий приспособительную изменчивость человеческих популяций, обитающих в разнообразных условиях окружающей среды.<sup>2</sup>

Выбор антропоэкологического изучения человеческих популяций стал продолжением предпринятого в рамках двух курсовых работ освоения различных направлений и методов современной физической антропологии. В предшествующих исследованиях решались задачи преимущественно энтической антропологии, изучающей историю формирования и специфику внутри- и межгрупповой биологической изменчивости этно-территориальных групп человечества.<sup>3</sup>

Исследование 2016 года было посвящено краниологии русского населения центральных и северо-западных районов Восточно-Европейской равнины. Целью работы стала проверка гипотезы о морфологической однородности близких к современности популяций. Мне удалось подтвердить данную гипотезу, используя две разные методики – стандартную краниометрическую и методы геометрической морфометрии. При использовании двух методик был получен одинаковый результат, что свидетельствует о их равнозначности в краниологических исследованиях.

Работа 2017 года была посвящена проблемам этнической антропологии средневекового населения локального региона Центральной России. Целью работы стал поиск преемственности между населением, проживавшим на территории Гочевского Курганного могильника. Было

---

<sup>1</sup>Алексеева Т.И. Географическая среда и биология человека. - М.: Мысль, 1977. с. 5

<sup>2</sup>Алексеева Т.И. ред., Богатенков Д.В., Дробышевский С.В. Антропология: Учебно-методический комплекс [Электронный учебник]М.: Институт дистантного образования российского университета дружбы народов, 2004. - 459 с. (<https://www.twirpx.com/file/1139234/> дата последнего обращение 05.05.2018 г.)

<sup>3</sup>Там же.

установлено, что население X-XIII вв., имеет морфологическое сходство с соседними племенами вятичей, северян и кривичей. В то время как индивиды, проживавшие на том же самом месте в XIV-XVII вв., обнаруживают сходство с населением, проживавшим на территории современной Литвы, что свидетельствует о смене антропологического состава в этом регионе.

Свою выпускную квалификационную работу я решила посвятить проблемам климатической адаптации человека. Так как мои предыдущие исследования были связаны с населением Восточной Европы, я решила продолжить изучение популяций этого региона.

Интерес к адаптации (приспособлению) человека к условиям окружающей среды появился на рубеже XIX и XX вв.<sup>4</sup> В антропологической литературе того времени можно найти много разнообразных высказываний о значении тех или иных условий проживания для формирования антропологических признаков.<sup>5</sup>

В. П. Алексеев<sup>6</sup>, А. Дэйвис<sup>7</sup> и некоторые другие исследователи называют работу А. Томсона и Л.Х.Д Бэкстона (1923)<sup>8</sup> первой, где удалось научными методами обосновать связь носового индекса (отношение ширины носа к его высоте, выраженное в процентах) и климата. С тех пор взаимосвязь морфологии лицевого отдела и климатических условий проживания популяций оказалась предметом исследований нескольких поколений антропологов.

---

<sup>4</sup>Алексеева Т. И. Адаптация человека в различных экологических нишах Земли (биологические аспекты). – М.: Издательство МНЭПУ, 1998 г. с. 4

<sup>5</sup>Алексеев В. П. География человеческих рас. – М.: Мысль, 1974 г. – с. 21.

<sup>6</sup>Там же

<sup>7</sup>Davies A. A re-survey of the morphology of the nose in relation to climate. // The Journal of the Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland Vol.62 – 1932. P. 337.

<sup>8</sup>Thomson A, Buxton LHD. Man's nasal index in relation to certain climatic conditions. // The Journal of the Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland Vol. 53 – 1923. P.92–122.

Исследователи первой половины XX в. (А. Томпсон и Л. Х. Д. Бэкстон, А. Дэйвис, Е. Крогинер<sup>9</sup>) рассматривали исключительно носовой индекс в целом, в то время как некоторые более поздние авторы (М. Уолпофф,<sup>10</sup> Дж. Кэри,<sup>11</sup> А. Т. Стигман<sup>12</sup>) опровергли значимость именно этого показателя и призывали рассматривать высоту и ширину носа отдельно друг от друга.

Серьезной проблемой, связанной с исследованием климатической обусловленности морфологии носа, считалось отсутствие исследований его внутренней полости (Р. Г. Франциск и Дж. С. Лонг,<sup>13</sup> Т. Р. Юкли.<sup>14</sup>) Современные методы, такие как геометрическая морфометрия и компьютерная томография позволили исследователям изучать носовую полость как снаружи, так и изнутри.<sup>15</sup>

В работах первого десятилетия XXI в. (К. Харвати и Т. Д. Вайвер,<sup>16</sup> и М. Хаббл, Т. Ханитар и К. Харвати<sup>17</sup>) было установлено, что связь морфологии носовой полости с условиями проживания обнаруживается только у населения, проживающего в экстремально холодных условиях. Во всех остальных популяциях строение носа и среднего лицевого отдела в целом не имеет этой связи. Однако, авторы самых последних работ - М. Нобэк, К. Харвати, и Ф. Спур<sup>18</sup> и А. А. Евтеев, А. Л. Кардини, И. Морозова,

---

<sup>9</sup>Crognier E. Climate and anthropometric variations in Europe and the Mediterranean area//Annals of Human Biology Vol. 8, №. 2. – 1981. P. 99—107.

<sup>10</sup>Wolpoff M.H. Climatic influence on the skeletal nasal aperture// American Journal of Physical Anthropology Vol.29 - 1968. P. 405–423.

<sup>11</sup>Carey J.W, Steegmann A.T. Human nasal protrusion, latitude, and climate// American Journal of Physical Anthropology Vol. 56. – 1981. P. 313–319.

<sup>12</sup>Steegmann A.T. J., Platner W.S. Experimental cold modification of cranio-facial morphology// American Journal of Physical Anthropology Vol. 28. – 1968. P. 17-30.

<sup>13</sup>Franciscus R.G, Long J.C. Variation in human nasal height and breadth// American Journal of Physical Anthropology Vol. 85 – 1991. P. 419–442.

<sup>14</sup>Yokley TR. Ecogeographic variation in human nasal passages// American Journal of Physical Anthropology Vol. 138 – 2009. P. 11–22.

<sup>15</sup>Yokley TR. Op. cit. p.12

<sup>16</sup>Harvati K., Weaver T.D. Human cranial anatomy and the differential preservation of population history and climate signatures// The Anatomical Record Part A. Vol. 288. – 2006. P. 1225–1233.

<sup>17</sup>Hubbe M, Hanihara T, Harvati K. 2009. Climate signatures in the morphological differentiation of worldwide modern human populations.// The Anatomical Record Part A. Vol 292. - 2009. P. 1720–1733.

<sup>18</sup>Noback M.L., Harvati K., Spoor F. Climate-related variation of the human nasal cavity// American Journal of Physical Anthropology Vol.145. - 2011. P. 599–614.

П. О'Хиггинс<sup>19</sup> и пр. пришли к противоположным результатам. А. А. Евтеев подчеркивает, что предыдущие исследователи рассматривали или слишком широко расселенные и генетически очень разнообразные группы людей, или, напротив, очень тесно связанные группы, распространившиеся в климатически разных регионах.<sup>20</sup> Автор считает, что климатическая адаптация происходит в разных регионах по-разному, поэтому нельзя рассматривать их вместе. В своих работах он отдельно рассматривает Североазиатский регион и Центральную и Восточную Европу с Ближним Востоком, привлекая в том числе и генетические данные.

Таким образом, несмотря на длительный период изучения, все еще не существует единого мнения относительно механизмов адаптации населения разных климатических зон. Кроме того, результаты, полученные предыдущими исследователями, требуют проверки, в том числе и современными методами. В частности, климатическая адаптация среднего лицевого отдела населения Европы и Ближнего Востока была исследована ранее. Однако, метод геометрической морфометрии для изучения этого региона использован не был. Перечисленные факты определяют актуальность исследования.

Основной гипотезой, принятой в данной работе, является наличие в человеческих популяциях морфологических особенностей среднего лицевого отдела, обусловленных климатическими факторами. Таким образом, целью данной работы будет являться проверка гипотезы о взаимосвязи вариации морфологии среднего лицевого отдела с климатическими условиями в популяциях, проживающих на территории Северной Евразии.

---

<sup>19</sup>Evteev, A., Cardini, A.L., Morozova, I., O'Higgins, P., 2014. Extreme climate, rather than population history, explains mid-facial morphology of northern Asians. // *American Journal of Physical Anthropology* Vol. 153. – 2014. P. 449-462

<sup>20</sup>Evteev A. A., Movsesian A. A., Grosheva A. N. The association between mid-facial morphology and climate in northeast Europe differs from that in north Asia: Implications for understanding the morphology of Late Pleistocene *Homo sapiens*// *Journal of Human Evolution* Vol. 107. – 2017. P. 36-48.

Объектом исследования является близкое к современному население северо-запада и севера Европы, центрально-европейские и кавказские группы, а также популяции с территории Ближнего Востока. Предметом исследования является климатическая адаптация этого населения.

В связи с поставленной целью, задачами данной работы являются:

1. Отбор популяционных групп, представители которых проживали на исследуемой территории в контрастных температурных условиях;
2. Проверка морфологической однородности рассматриваемых групп и описание морфологических особенностей среднего лицевого отдела для каждой группы;
3. Межгрупповой анализ исследуемых серий для выявления климатически обусловленных различий морфологии носа и лицевого отдела в данных группах.
4. Фиксация морфологических особенностей, связанных с климатической адаптацией.

Работа состоит из пяти глав, введения и заключения. В первой главе приведен историографический обзор. Во второй главе кратко рассмотрены строение и функции носовой полости. Третья глава содержит обзор материалов и методов. Четвертая и пятая главы посвящены непосредственно анализу исследуемых групп статистическими методами для выявления морфологических особенностей среднего лицевого отдела, обусловленных климатическими факторами.

## **Глава 1. История поиска взаимосвязи между климатом и морфологией среднего лицевого отдела**

В работе А. Томпсона и Л.Х.Д. Бакстона (1923 г.)<sup>21</sup> впервые была высказана гипотеза о связи морфологии среднего лицевого отдела и климата. До этого в физической антропологии широко была распространена идея использования носового индекса как популяционного признака.<sup>22</sup> А. Томпсон и Л. Х. Д. Бакстон впервые высказали идею о том, что носовой указатель может быть напрямую связан с температурой и влажностью воздуха в регионе, где проживают человеческие популяции. Авторами было доказано, что платиринный (относительно широкий) нос характерен для населения, проживающего в жарком и влажном климате, а лепторинный (относительно узкий) - для тех, кто проживает в холодных и сухих регионах. Промежуточные значения соответствуют горячим сухим и холодным влажным условиям.

А. Дэйвис (1932 г.)<sup>23</sup> продолжил исследования в этом направлении. Ему удалось не только подтвердить результаты А. Томпсона и Л.Х.Д. Бакстона, но и выявить некоторые региональные особенности взаимосвязи носового указателя и климата.

В своей работе А. Дэйвис анализирует данные о 590 популяциях. В целом отмечается, что у населения северных регионов нос уже, чем у южных. Наиболее сильно связь между носовым индексом и климатом выражена у населения Африки, в то время как у населения Индии она практически отсутствует.

Автором было предложено два объяснения отсутствию корреляции между изменениями носового указателя и климатическими условиями в Индии. Возможно носовой индекс в этом регионе стал уже достаточно

---

<sup>21</sup> Thomson A, Buxton LHD. Man's nasal index in relation to certain climatic conditions...

<sup>22</sup> Davies A. A re-survey of the morphology of the nose in relation to climate...

<sup>23</sup> Davies A. Op. cit.



адаптирован к условиям окружающей среды и не будет больше изменяться. Или напротив, группа проживает на данной территории недостаточно долго. Так как для населения Индии характерен в основном мезоринный (средний по ширине) нос, то, скорее всего, по мнению автора, население региона не успело до конца приспособиться к климатическим условиям данного региона. Подчеркивается, что современные популяции, проживающие на территории Индии, заселили данный регион не ранее II тысячелетия до н.э.

А. Дэйвис приходит к выводу, что температура воздуха оказывает большее влияние на строение носа, чем влажность. Адаптация к жаркому и сухому климату сложнее и важнее, чем к холодному, так как для охлаждения и увлажнения воздуха одновременно тратится больше энергии, чем на нагревание. Кроме того, А. Дэйвис считает, что носовой индекс по-прежнему может оставаться и популяционным признаком, несмотря на обнаруженную корреляцию с климатом.

М. Уолпофф (1968 г.)<sup>24</sup> был первым исследователем, отказавшимся от рассмотрения носового индекса в целом. В своей работе он рассматривает высоту и ширину носового отдела отдельно, уделяя большее внимание ширине. По мнению автора, при изменении высоты не изменяется ни одна часть носовой полости, задействованная в увлажнении и нагревании воздуха.

Автор говорит о том, что помимо климатических факторов, на строение носа может влиять и форма зубов, и строение черепа в целом. Для того, чтобы избежать проблем с определением не климатических признаков, влияющих на строение носовой системы, М. Уолпофф предлагает исследовать группы с аналогичным или идентичным способом приготовления пищи и привычками. Для исследования он выбрал две

---

<sup>24</sup> Wolpoff M.H. Climatic influence on the skeletal nasal aperture...

серии черепов - австралийских аборигенов и эскимосов Аляски. Каждую из групп он разбил три подгруппы в зависимости от климатических условий, в которых проживали представители этих популяций. И для австралийцев, и для эскимосов была зафиксирована тенденция уменьшения ширины носа у населения, проживающего севернее. Таким образом М. Уолпофу удалось подтвердить гипотезу климатического влияния на ширину носа для населения, проживающего в двух рассматриваемых температурных зонах.

В 1981 году была опубликована работа Е. Крогинера,<sup>25</sup> которая была посвящена проблеме климатической адаптации человека в целом. В разделе, посвященном адаптации лицевого скелета, было обращено внимание на носовой указатель. Автор приходит к выводам, не противоречащим предыдущим исследованиям: носовой индекс имеет сильную корреляцию с климатическими переменными. Он высокий в популяциях, проживающих в жарких и сухих условиях, и низкий там, где климат холодный и влажный. Е Крогинер приходит к выводу, что высота носа связана с осадками, а ширина зависит от температуры.

Дж. Кэри и Дж. Стигман (1981 г.)<sup>26</sup> также отказались от носового индекса как самостоятельного признака, связанного с климатом. В своей работе они рассматривают связь между морфологическими особенностями выступления носа, температурными данными и широтой расселения. Для исследования были выбраны представители популяций, проживающих на территории Европы, Африки, Южной Азии, Северной и Южной Америки. В качестве климатических переменных использовались максимальная и минимальная годовая температура, годовая влажность, а также суточные диапазоны этих показателей.

В работе отмечается, что абсолютное выступание носа сильнее взаимосвязано с климатическими показателями, чем относительное.

---

<sup>25</sup> Crognier E. Climate and anthropometric variations in Europe and the Mediterranean area...

<sup>26</sup> Carey J.W, Steegmann A.T. Human nasal protrusion, latitude, and climate...

Независимо от особенностей и деталей, человеческий нос выступает больше в сухом и холодном климате, чем во влажном, и теплом.

Следующая крупная работа, посвященная поиску взаимосвязи между климатом и строением тела - статья А. Фроменты и Дж. Хиернаукса (1981)<sup>27</sup>. На примере населения Сахельской и Суданской климатических зон рассматривается длина тела и конечностей, размеры носа и лица. Следует отметить, что два этих региона отличаются друг от друга количеством осадков (в суданской зоне их в два раза больше) а не температурой. Авторам удалось установить, что для населения, проживающего севернее – в Сахельской зоне – характерен высокий и узкий нос, в то время как для суданского населения – низкий и широкий.

В работе Р. Г. Франциска и Дж. С. Лонга (1991)<sup>28</sup> рассматривается вариация высоты и ширины носа среди 26 популяций, расселённых по всему миру.

Авторы соглашаются с выводами, полученными в предыдущих исследованиях А. Томпсона и Л.Х.Д. Бакстона, А. Дейвиса: узкий и высокий нос лучше нагревает и увлажняет холодный и сухой воздух, а низкий и широкий лучше рассеивает тепло в жарких и влажных условиях.

Р. Г. Франциск и Дж. С. Лонг первыми обращают внимание на то, что все же большая часть влаго- и теплообмена происходит во внутренней части носа. Поэтому относительно узкий и более выступающий нос может быть связан с большей передне-задней глубиной, а широкий и менее выступающий - с меньшей. Размеры внутренней полости по ширине и глубине могут быть связаны с климатическими переменными так же, как и носовой индекс.

---

<sup>27</sup>Froment A, Hiernaux J. Climate-associated anthropometric variation between populations of the Niger bend // Annals of Human Biology Vol. 11. – 1984. P. 189–200.

<sup>28</sup> Franciscus R.G, Long J.C. Variation in human nasal height and breadth....

По мнению Т.Р. Юкли, (2009 г.),<sup>29</sup> наружная носовая апертура не может быть наиболее важным аспектом для изучения функциональной и адаптивной значимости носа. Внутренние носовые проходы - парные сегменты верхних дыхательных путей лучше подходят для выполнения одной из важнейших функций носа - регуляции температуры и влажности вдыхаемого воздуха, чем внешний нос.

Согласно предыдущим исследованиям, теоретически, для людей, проживающих в холодном и/или сухом климате, должен быть характерен большой коэффициент отношения площади к объему внутренних носовых проходов. И наоборот, низкий коэффициент, позволяющий лучше рассеивать тепло, должен быть адаптивным к теплой, влажной среде. Для того чтобы проверить эту гипотезу, Т.Р. Юкли были собраны данные о поперечном сечении носовых проходов, отражающих площадь поверхности и объем. Для получения этих данных были использованы снимки компьютерной томографии пациентов клиники отоларингологии европейского и африканского происхождения. Несмотря на то, что эти снимки не делались специально для исследования, они позволили подробно изучить внутреннюю полость носа. Результаты показали, что европейцы имеют большее отношение площади к объему носовой полости, чем индивиды африканского происхождения, но только при рассмотрении носового скелета без мягких тканей. В противном случае эти две группы мало отличаются.

Также были рассмотрены связи между линейными измерениями носового скелета и размерами поперечного сечения внутренней полости носа. Вопреки предположениям, этой связи не было выявлено.

---

<sup>29</sup> Yokley TR. Ecogeographic variation in human nasal passages...

В работе К. Харвати и Т. Д. Вайвера (2006 г.)<sup>30</sup> впервые используются методы геометрической морфометрии. Были исследованы представители популяций с обширной территории: Гренландия, Сибирь, Африка, Европа, Австралия. Полученные ими результаты подтвердили ранее установленную связь между морфологией лицевого отдела и климатом.

Однако, при исключении из анализа инуитской арктической популяции, не было найдено никакой связи ни с одной из переменных температуры, осадков или давления. Согласно выводам данной работы, климатическая адаптация может быть характерна только для арктических популяций.

Аналогичные выводы представлены в работе М. Хаббла, Т. Ханихара и К. Харвати (2009 г.)<sup>31</sup>. С помощью стандартных линейных краниометрических измерений был проведен анализ 135 человеческих популяций. Удалось установить, что лицевая и черепная морфология связаны с климатическими условиями, однако эта связь фиксируется только у групп населения, проживающего в экстремально холодных условиях - Северо-Восточной Азии, Северной Америке и Северной Европе.

М. Нобэк, К. Харвати, и Ф. Спур (2011)<sup>32</sup> сосредоточили свое внимание на изучении внутренней полости носа. В работе также были использованы методы геометрической морфометрии.

Авторам удалось обнаружить корреляцию между климатическими факторами и формой носа. Результаты показали, что носовая полость наиболее сильно связана с климатом по сравнению с остальными частями лица. Было установлено, что носовые полости у популяций, проживающих

---

<sup>30</sup>Harvati K., Weaver T.D. Human cranial anatomy and the differential preservation of population history and climate signatures...

<sup>31</sup>Hubbe M, Hanihara T, Harvati K. 2009. Climate signatures in the morphological differentiation of worldwide modern human populations...

<sup>32</sup>Noback M.L., Harvati K., Spoor F. Climate-related variation of the human nasal cavity...

в холодных и сухих условиях относительно выше и уже, чем в популяциях жарких и влажных регионов. Обнаруженные изменения формы функционально согласуются с увеличением контакта между воздухом и слизистой оболочкой в холодно-сухом климате за счет увеличения турбулентности во время вдоха и увеличения соотношения поверхности слизистой к объему верхней полости носа.

В 2013 году вышла работа А. А. Евтеева, А. Л. Кардини, И. Морозовой и П. О'Хиггинса.<sup>33</sup> Авторы сосредотачивают свое внимание на адаптации к экстремально холодным климатическим условиям. На примере семи популяций, проживающих в Северной и Восточной Азии, удалось установить наличие связи между морфологией среднего лицевого отдела и экстремальными значениями температуры и влажности воздуха. Для самых северных групп характерны узкие и короткие носовые кости, длинная носовая полость, высокий нос, большая верхняя челюсть и маленькие хоаны. Таким образом, по мнению автора, именно экстремальный климат, а не история происхождения популяции, вероятно, определяет некоторые особенности морфологии среднего лицевого отдела северных азиатов.

В следующей работе А. А. Евтеева, А. А. Мовсесян, А.Н. Грошевой (2017 г.)<sup>34</sup> рассматриваются популяции Северной и Центральной Европы и Ближнего Востока. Как и в предыдущем исследовании, была установлена связь строения среднего лицевого отдела и климата. Для северного населения характерны короткие и менее выступающие носовые кости, более низкое грушевидное отверстие и орбита, менее выступающий нос и лицо в целом, широкая и длинная верхняя челюсть, узкая передняя носовая полость и высокие хоаны. Противоположные признаки характерны для популяций, живущих южнее.

---

<sup>33</sup>Evteev, A., Cardini, A.L., Morozova, I., O'Higgins, P., 2014. Extreme climate, rather than population history, explains mid-facial morphology of northern Asians...

<sup>34</sup>Evteev A. A., Movsesian A. A., Grosheva A. N. The association between mid-facial morphology and climate in northeast Europe differs from that in north Asia: Implications for understanding the morphology of Late Pleistocene Homo sapiens...

Несмотря на то, что эта связь обнаруживается как у населения Северной Азии, так и у европейцев, все же, климатическая адаптация, по мнению авторов, происходила по-разному. Это объясняется, во-первых, морфологическими особенностями строения лица у населения Азии самих по себе – дальнейшее уплощение у них невозможно анатомически. Во-вторых, разными условиями. Температура и влажность воздуха в самых северных частях Европы отличается от экстремальных показателей этих параметров в Сибири.

Кроме того, в работах А. А. Евтеева отмечается, что степень связи между морфологией лица и климатом в разных популяциях различна. В Европе она ниже, чем в Северной Азии. Автор объясняет это тем, что, во-первых, сибирские популяции дольше были изолированы. Во-вторых, чем экстремальнее условия проживания в целом, тем больше адаптивных приспособлений требуется для нормального функционирования организма.

Взаимосвязь морфологии среднего лицевого отдела и климата находилась в центре внимания физических антропологов в течение многих лет. Современные авторы пытаются установить наличие этой связи в разных климатических зонах, описать морфологические изменения, характерные для каждого региона. В отличие от предыдущих поколений исследователей, в наши дни уделяется большее внимание внутренним структурам носа. Это стало возможным, благодаря использованию современных методов, таких как геометрическая морфометрия, КТ-сканирование. В некоторых работах также привлекаются генетические данные как дополнительный аргумент в пользу того, что наблюдаемые морфологические особенности обусловлены именно климатом, а не историей популяций.

## **Глава 2. Морфология и функции носовой полости**

### **2.1 Строение носовой полости**

Носовая полость расположена в сагиттальной плоскости лицевого отдела черепа и открывается спереди грушевидной апертурой, сзади хоанами.

Грушевидная апертура ограничивается сверху свободными краями носовых костей, с боков - носовыми вырезками верхних челюстей, а снизу замыкается передней носовой остью.

Хоаны, представляют собой отверстия овальной формы, разделенные задним краем сошника.

Носовая полость разделена на две несимметричные части носовой перегородкой.

Нижнюю стенку полости носа образует костное небо, а верхней стенкой служит внутренняя поверхность носовых костей, носовые части лобных костей и решетчатая пластинка решетчатой кости.<sup>35</sup>

Под передней носовой полостью в данной работе понимается внешняя часть носа.

### **2.2 Функции носовой полости**

Одной из важнейших функций носовой полости, помимо дыхания, является увлажнение и нагрев (кондиционирование) вдыхаемого воздуха. Прежде чем воздух достигнет легких, ему необходимо нагреться до температуры тела и быть насыщенным водяным паром. Нагревание воздуха защищает альвеолярную мембрану от термического повреждения и, насыщая ее водой, удерживает мембрану влажной, что облегчает быстрое поглощение

---

<sup>35</sup> Атлас анатомии человека [http://anatomiya-atlas.ru/?page\\_id=238](http://anatomiya-atlas.ru/?page_id=238) (дата последнего обращения 08.04.2018)



кислорода и выделение углекислого газа,<sup>36</sup> и позволяет эффективно бороться с бактериями.<sup>37</sup> Например, когда температура воздуха равна нулю градусов Цельсия, человек тратит около 25% от общего объема производства тепла на нагревание воздуха и еще примерно 1 литр воды для увлажнения слизистых в день.<sup>38</sup>

Несмотря на то, что все части дыхательных путей способны изменять температуру и влажность вдыхаемого воздуха, большая часть нагрева и увлажнения во время носового дыхания происходит во внутренних носовых проходах.<sup>39</sup> Кроме того, в носовой полости происходит очистка воздуха от пыли и других инородных микрочастиц.<sup>40</sup>

### **2.3 Морфологические особенности строения носовой полости для обеспечения кондиционирования воздуха**

Функционально носовую полость можно разделить на три области, влияющие на воздушный поток: (См. Рис. 1)

1. область притока воздуха
2. функциональная площадь
3. площадь оттока воздуха<sup>41</sup>

---

<sup>36</sup>Yokley TR. Ecogeographic variation in human nasal passages... p. 12-13

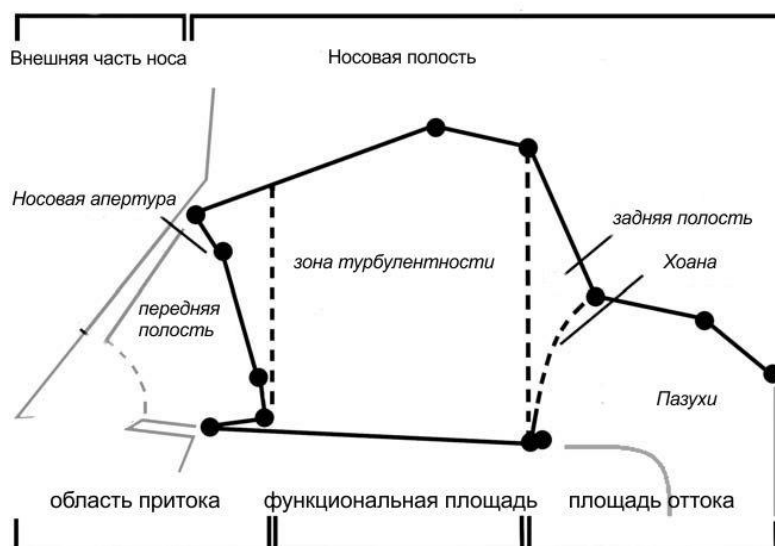
<sup>37</sup>Evteev, A., Cardini, A.L., Morozova, I., O'Higgins, P., 2014. Extreme climate, rather than population history, explains mid-facial morphology of northern Asians... p. 451

<sup>38</sup> Evteev A. Op. cit. p. 451

<sup>39</sup>Yokley TR. Ecogeographic variation in human nasal passages... p. 12-13

<sup>40</sup>Станков А.Г. Анатомия человека (электронное издание  
<http://anfiz.ru/books/item/f00/s00/z00000008/st000.shtml> дата последнего обращения 01.05.2018)

<sup>41</sup>Noback M.L., Harvati K., Spoor F. Climate-related variation of the human nasal cavity... p. 600- 601



**Рис. 1.** Схематическое изображение полости носа с указанием функциональных областей<sup>42</sup>

Так как относительные размеры и свойства полости носа непосредственно влияют на поток воздуха во время вдоха и выдоха, изменение морфологии носовой полости напрямую влияет на ее функционирование.

Нагрев и увлажнение вдыхаемого воздуха зависит от длительности контакта слизистой оболочки носа и воздуха. Существует три морфологические особенности строения носа, обеспечивающие увеличение этого контакта:

1. Увеличение объема поверхности слизистой оболочки
2. Увеличение времени пребывания воздуха в носовой полости
3. Большая турбулентность.

Увеличение поверхности слизистой оболочки на единицу объема вдыхаемого воздуха улучшает влаго- и теплообмен между ним и слизистой. Коэффициент объема поверхности может быть увеличен с помощью

<sup>42</sup> Noback M.L., Harvati K., Spoor F. Climate-related variation of the human nasal cavity... p. 600

усложнения строения носовой полости, увеличения ее длины и уменьшения площади поперечного сечения (сужения). Однако стоит подчеркнуть, что слишком узкая носовая полость, увеличивает сопротивление и скорость потока, что, в свою очередь, снижает обмен температуры и влажности с носовой стенкой. Поэтому существует предел уменьшения площади поперечного сечения носа для улучшения нагревания и увлажнения воздуха.

Также важно увеличить время пребывания воздуха во внутренней части носа. Относительное удлинение носовой полости обеспечивает увеличение этого времени.

Чем выше степень турбулентности, тем лучше вдыхаемый воздух смешивается в полости носа с секретом слизистой оболочки, что напрямую влияет на эффективность влаго- и теплообмена во время дыхания. Особо важное значение для теплообмена турбулентность имеет в задней части турбинной камеры. Турбулентность возрастает с увеличением диаметра (то есть ширины и/или высоты) носовой полости и с большей неравномерностью ее формы. Другим фактором, влияющим на турбулентность, является относительное увеличение площади поперечного сечения между внешней и внутренней полостями носа во время вдоха, а также между хоаной и внутренней полостью. Чем меньше отверстие, через которое воздух проходит относительно размера внутренней полости, и чем меньше расстояние, которое он должен преодолеть, тем больше турбулентность.<sup>43</sup>

---

<sup>43</sup>Noback M.L., Harvati K., Spoor F. Climate-related variation of the human nasal cavity... p. 600- 601

### Глава 3. Материалы и методы

Всего в работе было использовано 303 черепа из 18 коллекций. Все они находятся на постоянном хранении в Музее Антропологии и Этнографии им. Петра Великого РАН (Кунсткамера). Самая южная группа представлена населением, проживавшим на территории современных городов Рашея, Дамаск, королевства Йемен (коллекции 6712, 7266) и содержит 50 черепов. В кавказскую группу вошли 69 черепов из коллекций, собранных на территории Ингушетии и Северной Осетии (коллекции 4762, 4764, 4765, 4754, 4755, 4756). 33 и 40 черепов представляют восточнославянское население центральных и северо-западных губерний Европейской части Российской империи соответственно (коллекции 1830, 1831 – центр; 1830, 1831, 6536 – северо-запад). Неславянские северо-западные группы представлены 111 индивидами с территории республики Карелия, Гатчины, Выборга (коллекции 6843, 5095, 6930, 1831). Все группы популяций представляют современное и близкое к современному население.

Для исследования отбирались только хорошо сохранившиеся черепа. Для всех индивидов пол определялся по стандартной краниологической методике.<sup>44</sup> Черепа, где определение пола было затруднено, из исследования исключались. Из-за того, что в большинстве исследуемых серий количество мужских черепов превосходило женские, в исследование было решено включить только мужчин.

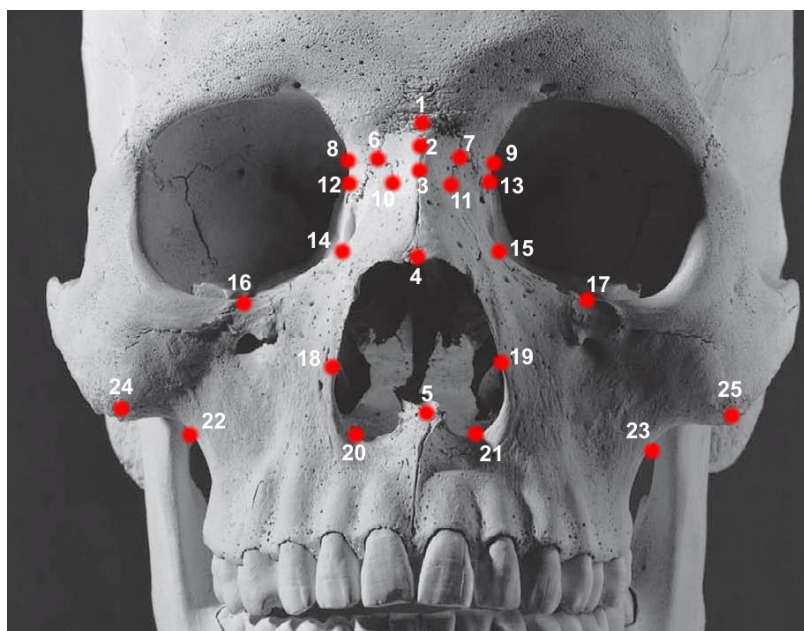
В качестве альтернативы стандартной краниометрической методике в работе были использованы методы геометрической морфометрии, позволяющие анализировать формы объектов, сравнивать их между собой. Кроме того, с помощью геометрической морфометрии представляется

---

<sup>44</sup>Алексеев В. П., Дебеч Ф. К. Краниометрия. Методика антропологических исследований. М.: Наука, 1964 г. – 128 с.

возможным визуализировать форму исследуемой области объекта в нескольких проекциях и исключить из исследования размерный фактор.<sup>45</sup>

Индивидуальные данные были собраны с помощью переносного устройства Microscribe 3DX дигитайзера. Были получены трехмерные координаты точек, которые позволили оценить изменчивость среднего лицевого отдела черепа. Большая часть точек были взяты из стандартной краниометрической программы,<sup>46</sup> некоторые дополнительные точки были выбраны из программы измерительных признаков для оценки изменчивости респираторного отдела лицевого скелета человека, сформированной А. А. Евтеевым.<sup>47</sup> Также было использовано четыре дополнительные точки для более полной оценки морфологической изменчивости среднего лицевого отдела.



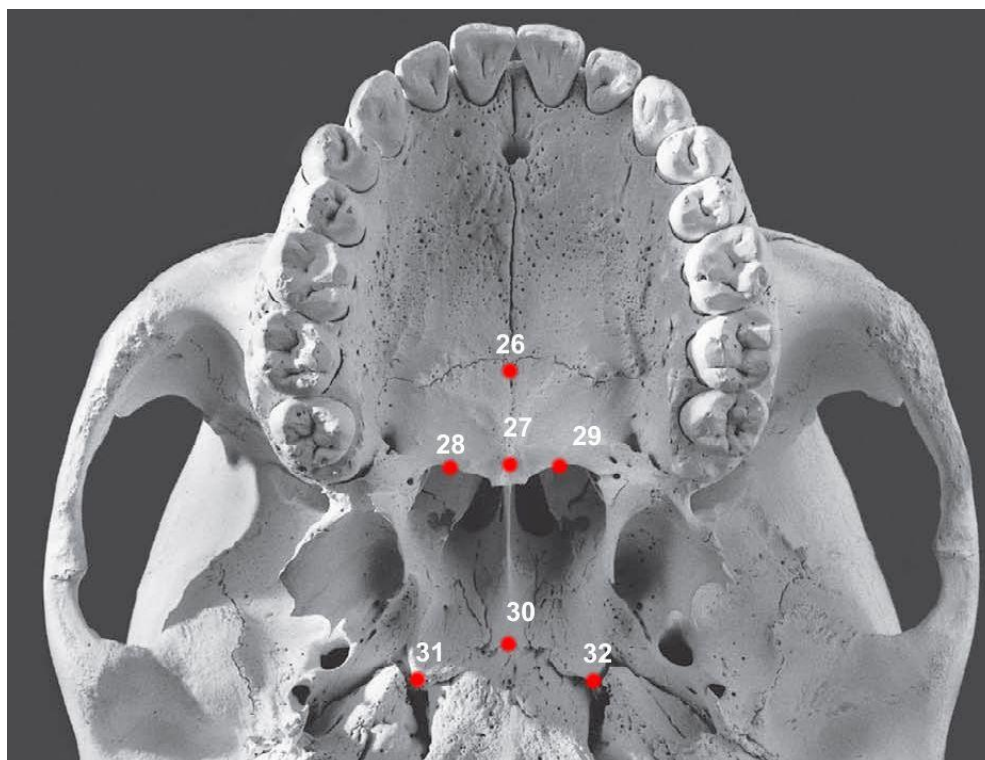
**Рис. 2.** Ландмарки в лицевой норме черепа<sup>48</sup>

<sup>45</sup>Павлинов И.Я., Микешина Н.Г. Принципы и методы геометрической морфометрии // Журнал общей биологии. - 2002. – том 63, № 6. с. 473

<sup>46</sup>Алексеев В. П., Дебеч Ф. К. Краниометрия. Методика антропологических исследований...

<sup>47</sup>Евтеев А.А. Программа измерительных признаков для оценки изменчивости респираторного отдела лицевого отдела человека // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. №2, 2010. С. 62-76.

<sup>48</sup>White T.D., Folkens P.A. The human bone manual. - New York: Elsevier Academic Press, 2005. — p. 78



**Рис. 3.** Ландмарки в базилярной норме черепа<sup>49</sup>

Всего было выбрано 32 точки - ландмарки (см. рисунок 2,3), а именно: назион (1); точка E, лежащая на межносовом шве в плоскости, проведенной через точки инфраназии (2); точка D, находящаяся на пересечении межносового шва и дуги, соединяющей точки C (3); ринион (4), точка на краю носовой ости (5); инфраназии (6), (7); максилло-фронтальная точка (8), (9); точки C – наиболее близкие друг другу точки носовых челюстных швов (10), (11); точка G1 – на уровне симметрической ширины, на пересечении линии, соединяющей точки C и D с медиальным краем орбиты (12), (13); точка G – пересечение касательной к нижнему краю слезной ямки с краем орбиты (14), (15); зигма-орбитальная точка (16), (17); кончале (18), (19); нарале (20), (21); M – центральная точка дуги, соединяющей зигма-максиллярную нижнюю точку и самую верхнюю точку альвеолы первого моляра (22), (23); зигма-максиллярная точка (24), (25);

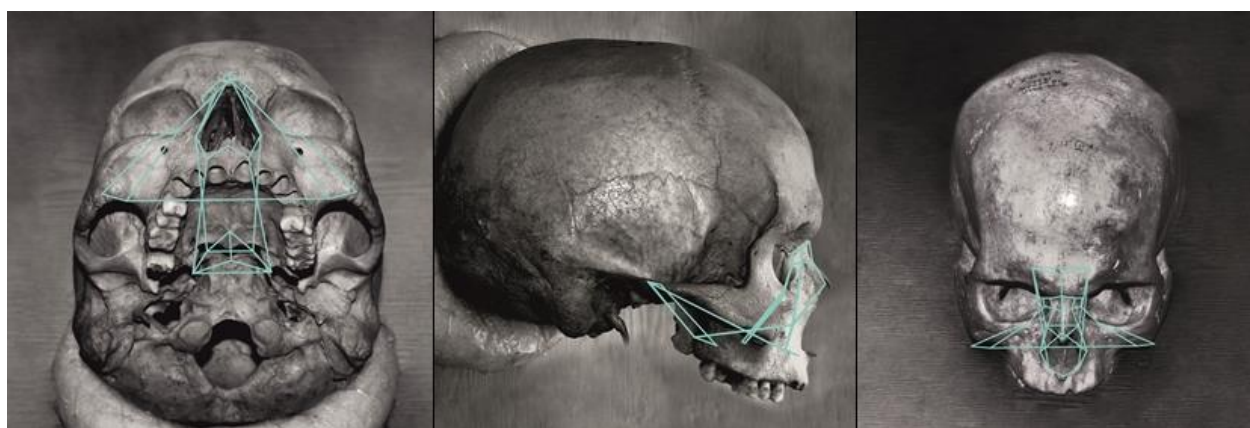
<sup>49</sup> White T.D., Folkens P.A. The human bone manual...— p. 81

палато-максиллярная точка (26); стафилион (27), хормион (30), четыре дополнительные точки: (28), (29), (31), (32).

Для оценки степени внутригрупповой изменчивости каждой исследуемой группы, был выполнен анализ методом главных компонент. Данный метод позволяет сократить число признаков с минимальной потерей информации.<sup>50</sup> Анализ был выполнен в программе MorphoJ версия 1.06 d. Проверка распределения координат объектов в главных компонентах на нормальность была проведена с помощью критерия Шапиро-Уилка в пакете программ STATISTICA 8.0.

Последним этапом работы стал канонический анализ, позволяющий оценивать межгрупповую изменчивость.<sup>51</sup> Для выполнения данного этапа работы также была использована программа MorphoJ.

Данная программа была также использована для визуализации исследуемых объектов на всех этапах работы. Были получены схемы лицевого отдела в трех разных проекциях. Ниже представлены примеры этих схем. (Рис. 4)



**Рис. 4.** Образцы схем лицевого отдела в трех проекциях

Географические координаты расселения были получены с помощью сервиса «Google Earth».<sup>52</sup> Так как для многих черепов неизвестно точное место происхождения, координаты определялись приблизительно.

<sup>50</sup>Дерябин, Василий Евгеньевич. Многомерная биометрия для антропологов. - М.: Изд-во МГУ, 1983г. с. 86

<sup>51</sup>Дерябин, Василий Евгеньевич. Многомерная биометрия для антропологов... с. 121

Климатические данные –температура самого теплого и холодного месяца, количество осадков - были получены из «KNMI Climate Explorer», созданным Г. Дж. Ванном Ольденборгом.<sup>53</sup>

Для составления карт был использован сервис «Яндекс конструктор карт».<sup>54</sup>

---

<sup>52</sup>Google Earth <https://earth.google.com/web> (последнее обращение 18.04.2018)

<sup>53</sup>The KNMI Climate Explorer <http://climexp.knmi.nl> (последнее обращение 01.05.2018)

<sup>54</sup>Яндекс конструктор карт <https://yandex.ru/map-constructor> (последнее обращение 02.05.2018)



## Глава 4. Внутригрупповой анализ серий

Все исследуемые коллекции были разбиты на пять территориальных групп. Названия каждой группы условны, выбраны для удобства восприятия и отображают географическое положение.

В северо-западную группу вошли серии карел, ижоры и финнов. В группу «северо-западные русские» вошли представители восточно-славянских популяций, проживавших на территории современных Новгорода, Пскова, Вологды, Санкт-Петербурга, Себежа. Центральная группа представлена населением центра Российской империи. Кавказская выборка сформирована из населения, проживавшего на территории современной Ингушетии и Северной Осетии. В южную группу вошли арабские серии (См. приложение 1). В таблице 1 представлены средние географические координаты расселения и температурные данные для каждой из групп.

**Таблица 1.** Общие сведения об исследуемых сериях

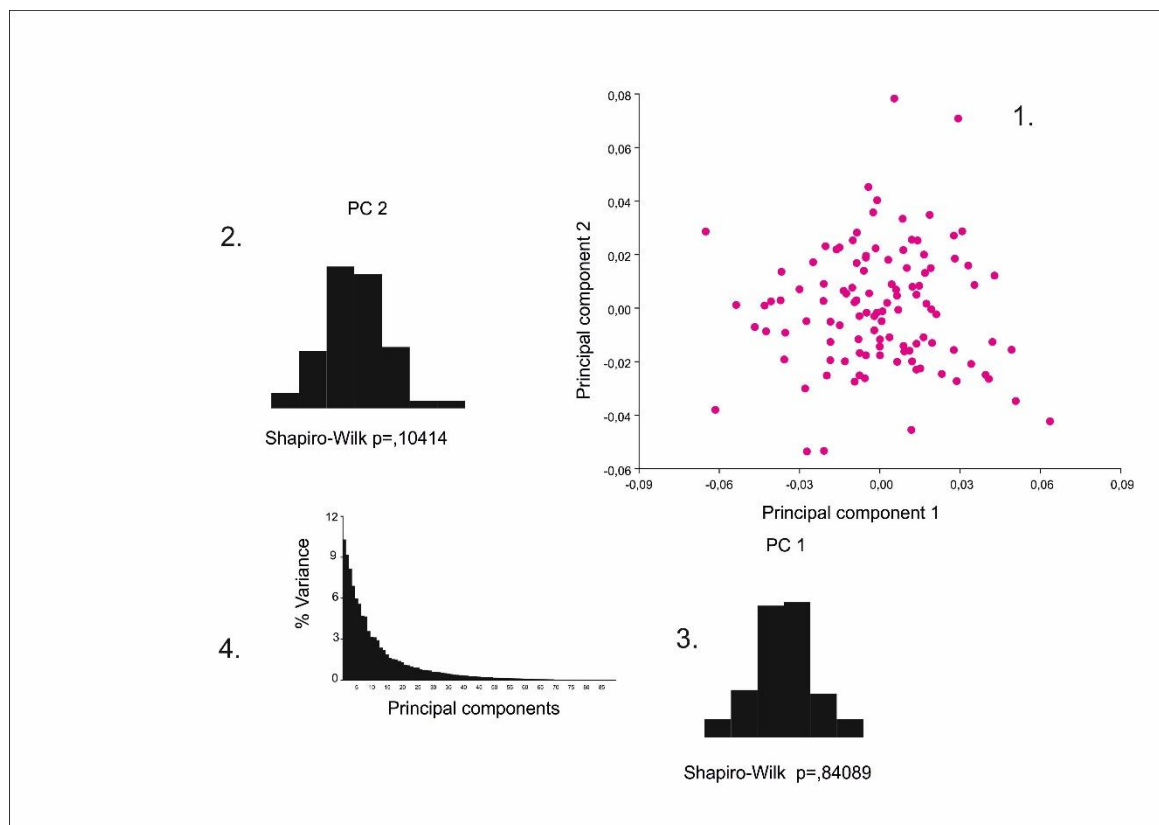
Название группы	Номера коллекций	Количество черепов	Географические координаты	Температура <sup>55</sup>	Количество осадков <sup>56</sup>
Северо-западная группа	6843,5095, 6930, 1831	111	Ш.63,14-59,27° Д.27,81-36,64°	T(min) -15,8° T(max) +15°	Янв. 46,5 Июл. 71,3
Северо-западные Русские <sup>57</sup>	1830,1831, 6536	40	Ш.60,07-56,79° Д.27,56-39,98°	T(min)-14° T(max)+17,2°	Янв. 52,7 Июл. 60
Центральная группа	1830, 1831	33	Ш.56,8952,99° Д. 32,18-48,39°	T(min)-13° T(max)+19,5°	Янв. 54,5 Июл. 69,7
Кавказская группа	4762,4764, 4765,4754, 4755, 4756	69	Ш.43,45-42,71° Д.44,55-45,62°	T(min)-1° T(max)+21,7°	Янв. 58,9 Июл. 46,5
Южная группа	6712, 7266	50	Ш.33,57-14,17° Д. 35,17-47,15°	T(min)+14,7° T(max)+27,2°	Янв. 51 Июл. 4,65

<sup>55</sup>T(min) – средняя температура самого холодного месяца, T(max) – средняя температура самого теплого месяца °С

<sup>56</sup>Янв – среднее количество осадков в январе, мм. Июл – среднее количество осадков в июле, мм

<sup>57</sup>«Русские» – условное название групп популяций, проживавших в северо-западных губерниях бывшей Российской империи, население которых в большинстве своем являлось русским.

Первым этапом работы стал внутригрупповой анализ каждой группы методом главных компонент. Результаты представлены на графиках ниже.

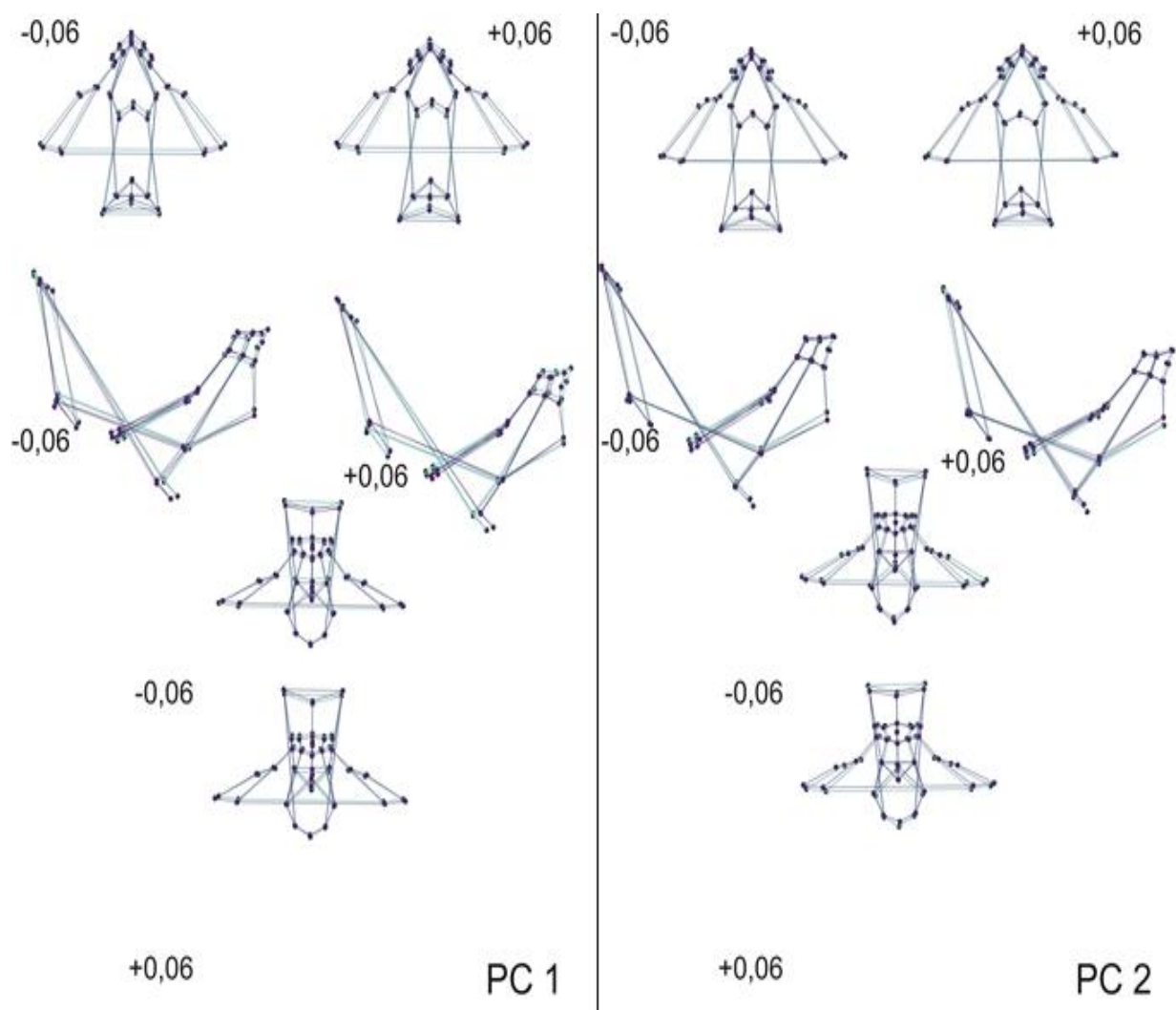


**Рис. 5.** Результаты анализа группы северо-западной группы методом главных компонент. Здесь и далее: 1. Распределение координат точек в первой и второй ГК. 2.,3, гисторгаммы проверки нормальности распределения координат критерием Шапиро-Уилка. 4. Нагрузки на главные компоненты

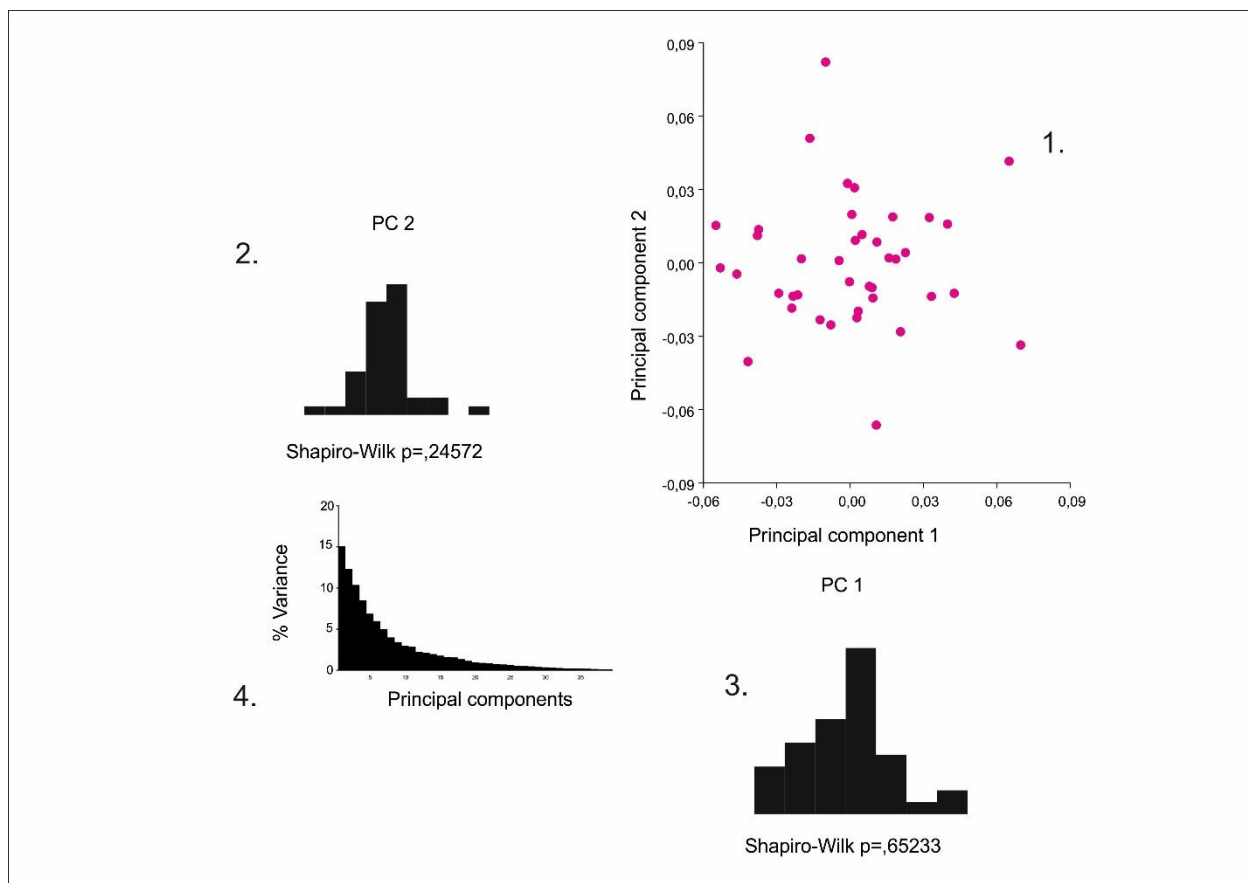
Для северо-западной группы первая главная компонента (ГК) отражает 10,5% общей изменчивости, вторая – 9,5%. При проверке распределения координат точек на нормальность критерием Шапиро-Уилка было установлено, что расположение координат черепов в первой и второй главных компонентах является нормальным. Данная группа является морфологически однородной, изменчивость в которой может быть объяснена случайными причинами.

Наиболее варьирующими признаками в первой ГК оказались профилированность лица на среднем уровне, расстояние между орбитами,

высота скулового отростка верхнечелюстной кости, высота переносья, длина и высота носовой полости. Во второй ГК сильнее всего варьирует ширина носа, длина носовых костей, ширина носовой полости. (Рис. 6)



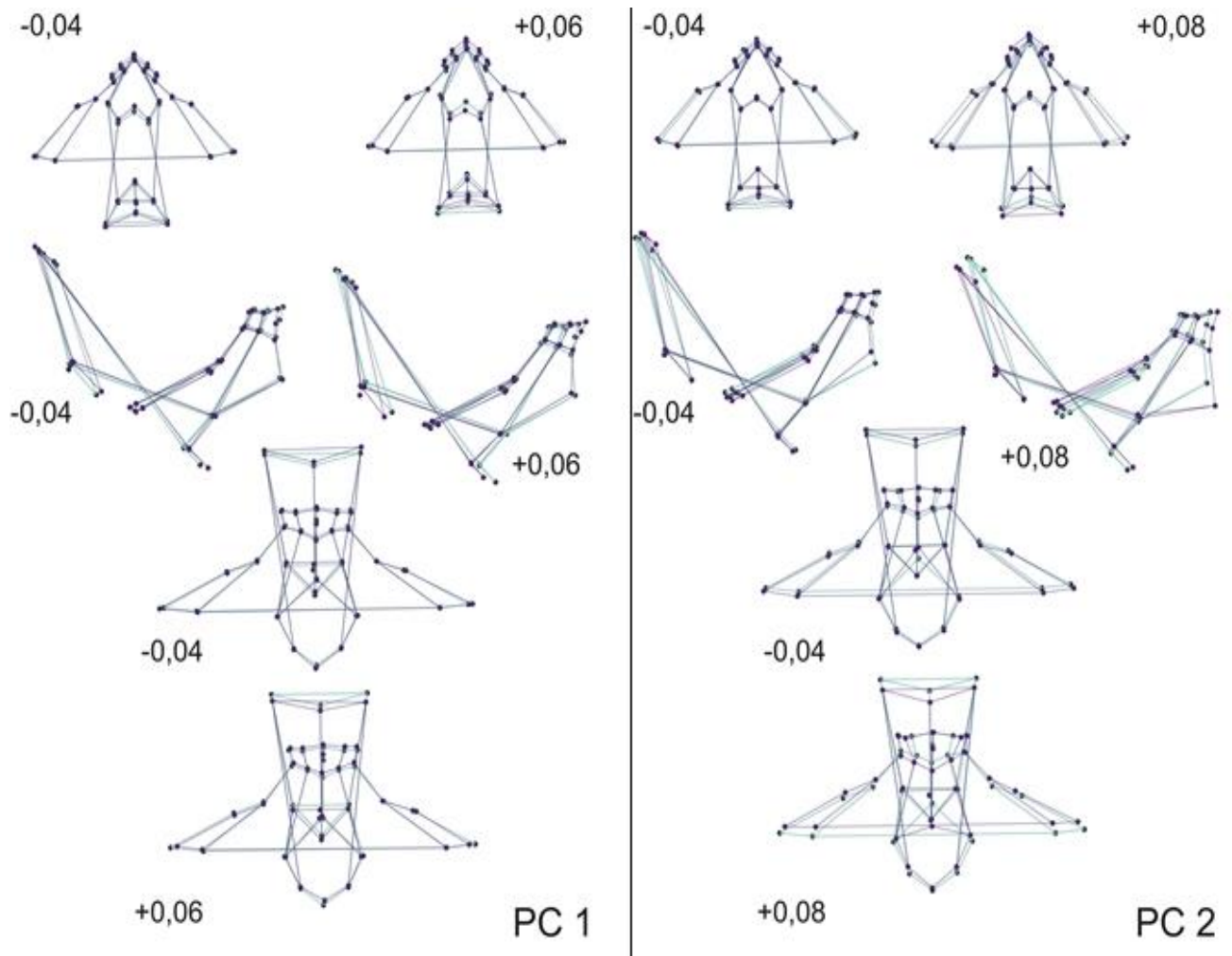
**Рис. 6.** Здесь и далее: схемы черепов, демонстрирующие морфологическую изменчивость при минимальных (слева) и максимальных (справа) значениях координат в первой и второй ГК(PC) в трех проекциях. Северо-западная группа



**Рис. 7.** Результаты анализа группы «северо-западные русские» методом главных компонент

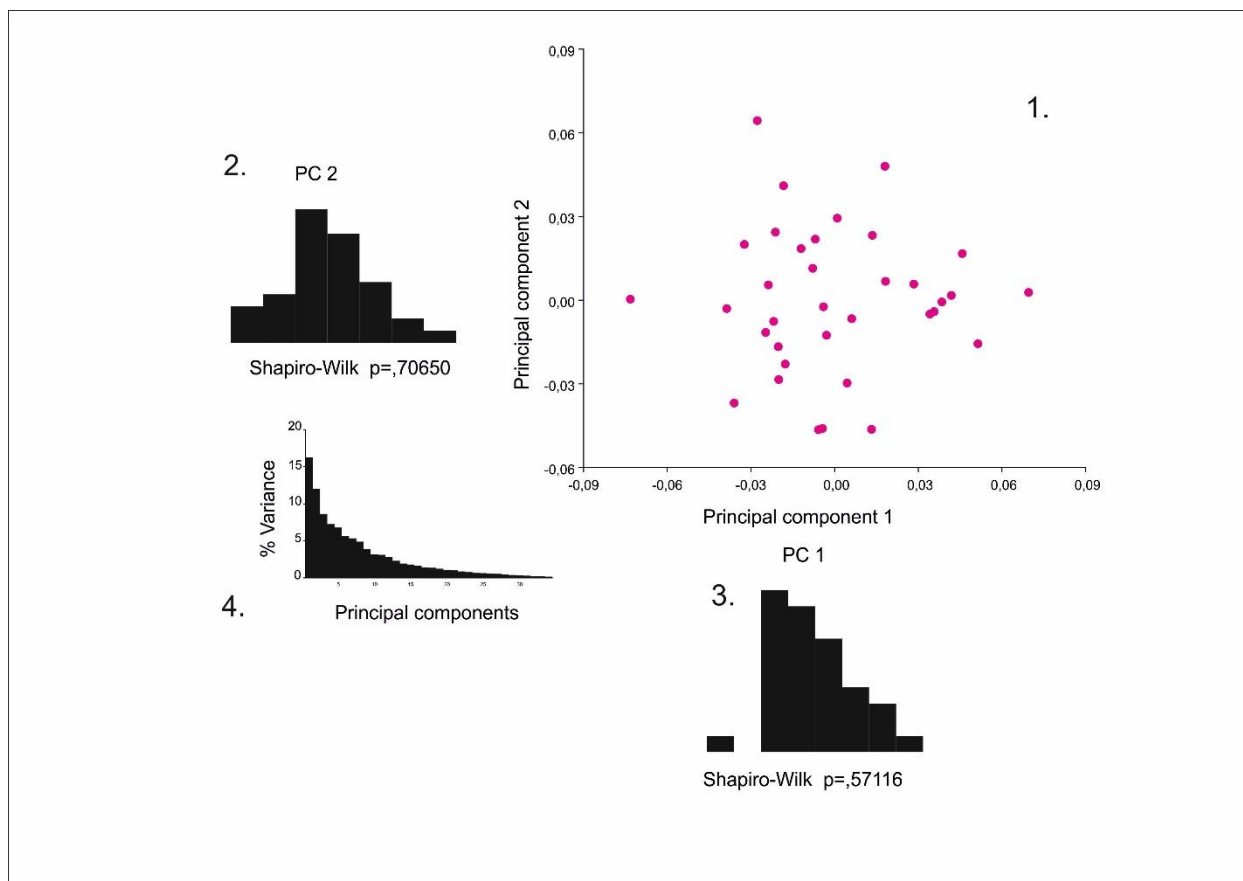
Для группы «Северо-западные русские» распределение координат черепов в первой и второй ГК является нормальным. Первая ГК отражает 15% изменчивости, вторая – 13,5%. Выборка является морфологически однородной.

Наиболее варьирующие признаки в первой ГК – высота переносья, ширина носовых костей, длина и высота носовой полости, ширина скулового отростка верхнечелюстной кости. Во второй ГК – профилированность лица на среднем уровне, угол выступания носа, ширина и длина носовых костей, ширина переносья.



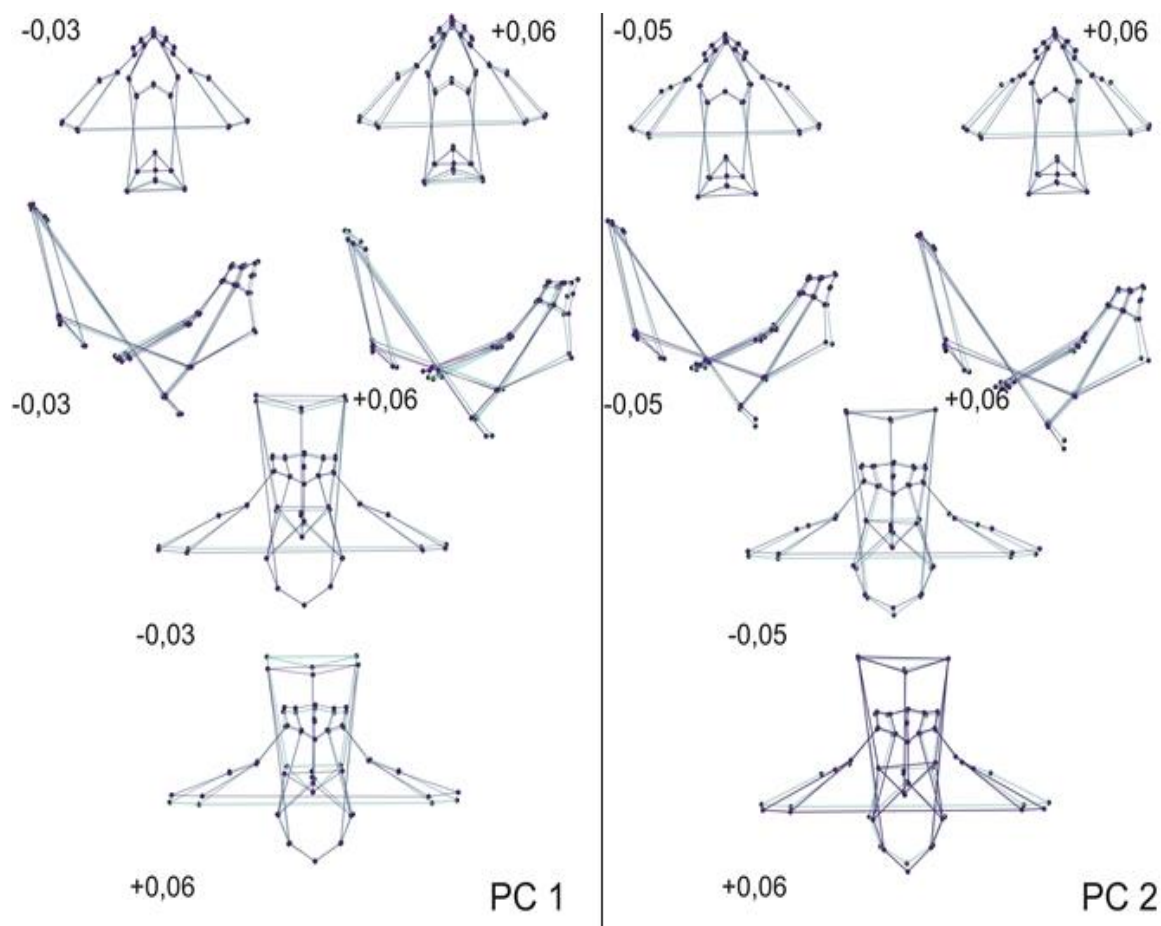
**Рис. 8.** Группа Северо-западные русские

Центральная группа также является морфологически однородной, что подтверждает критерий Шапиро-Уилка. Первая ГК отображает 16% изменчивости, вторая – 12%.



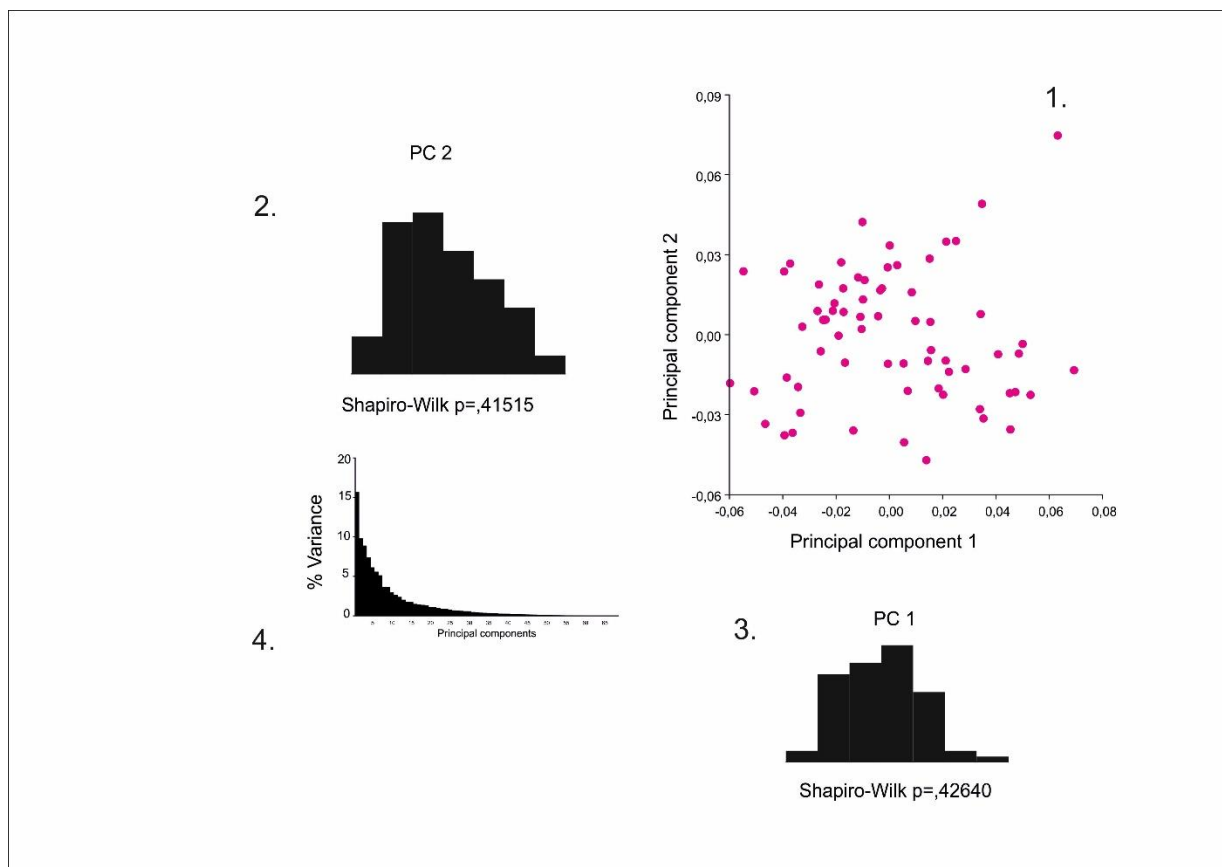
**Рис. 9.** Результаты анализа центральной группы методом главных компонент

Для данной группы наиболее варьирующими признаками в первой ГК оказались межглазничное расстояние, высота и длина носовой полости, угол выступания носа, высота переносья и ширина скулового отростка верхнечелюстной кости. Во второй ГК – профилированность лица на среднем уровне, ширина и длина носовых костей, глубина переносья, ширина носа.



**Рис. 10.** Центральная группа

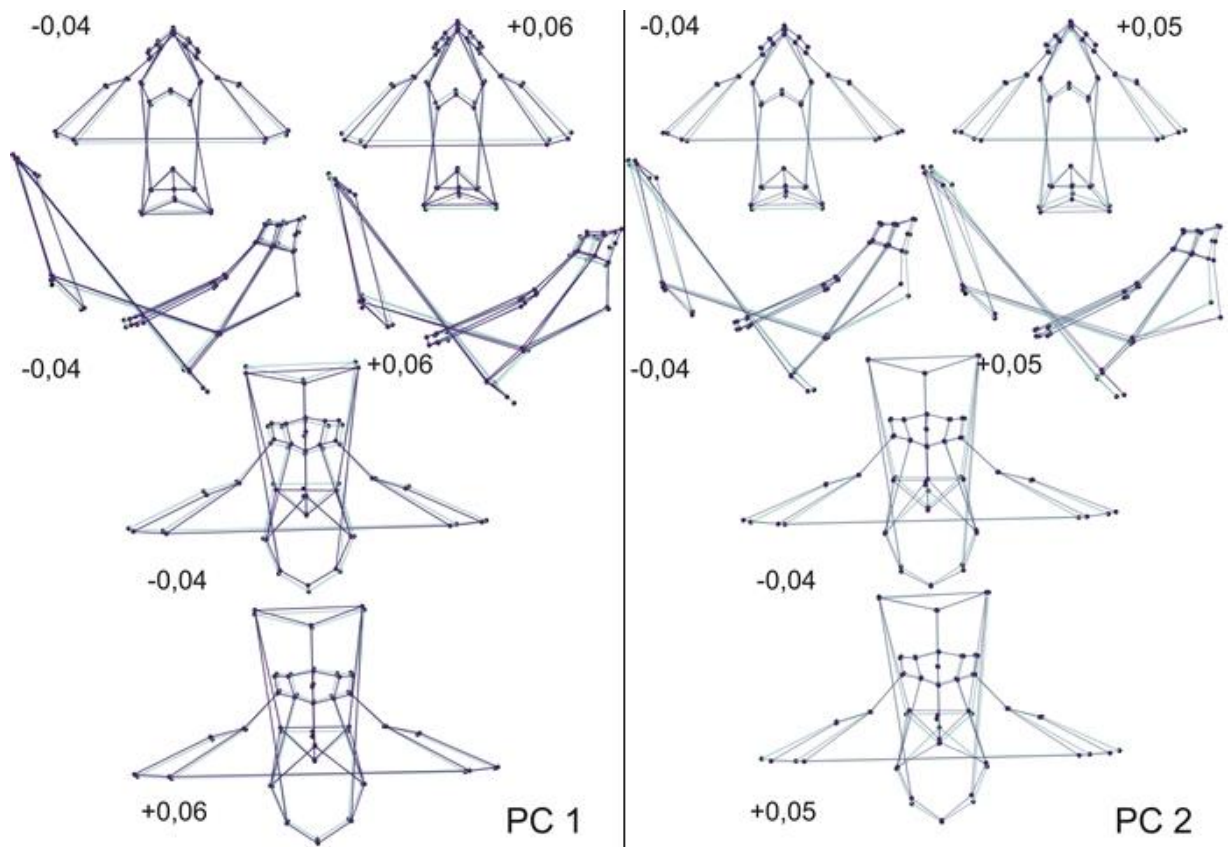
В кавказской группе в первой и второй главной компоненте, отображающих 15 и 10% изменчивости соответственно, распределение координат точек на графике является нормальным, что свидетельствует о морфологической однородности групп.



**Рис. 11.** Результаты анализа кавказской группы методом главных компонент

В первой ГК сильнее всего варьирует профилированность лица на среднем уровне, высота переносья, длина носовой полости, угол выступания носа. Во второй ГК – ширина и высота носовых костей, ширина скулового отростка верхнечелюстной кости.

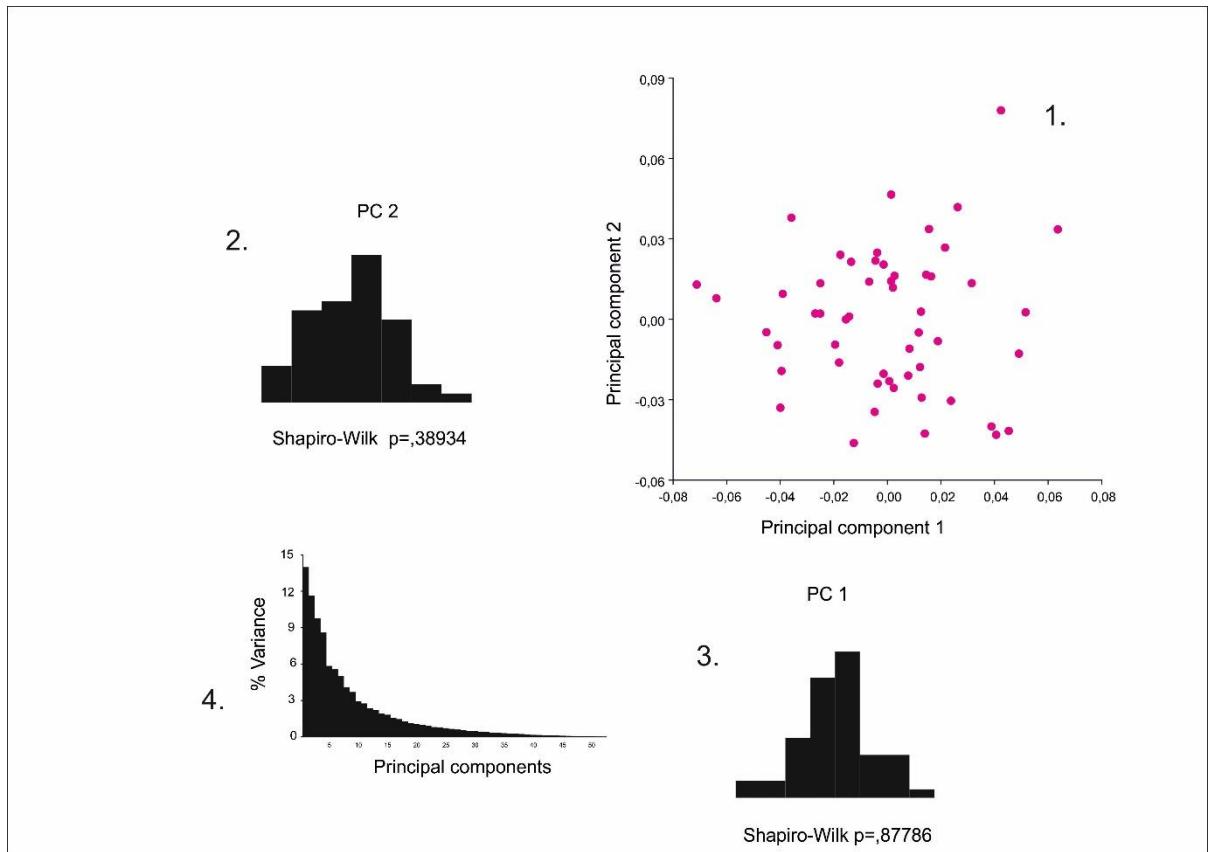




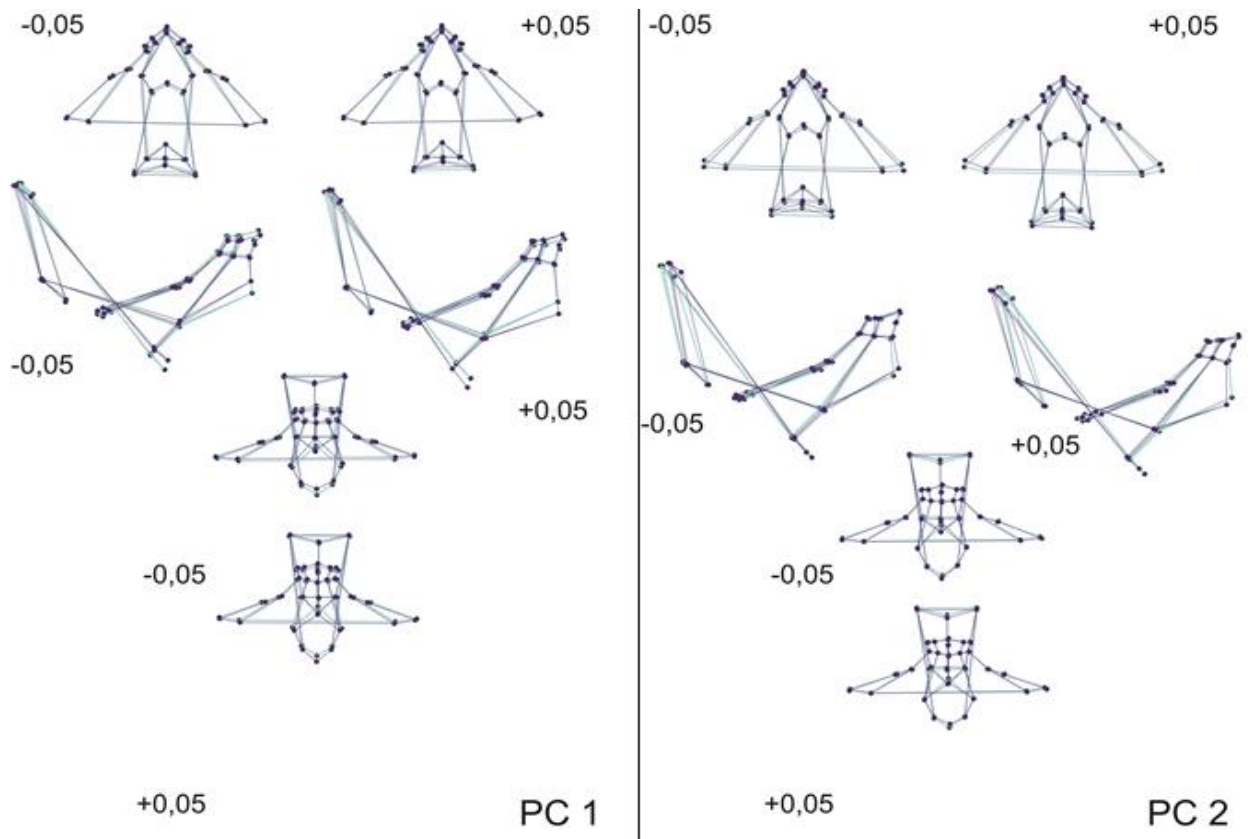
**Рис. 12.** Кавказская группа

Аналогично всем предыдущим группам, южная группа является морфологически однородной. Первая ГК отображает 14% изменчивости, вторая – 12%.

В первой ГК сильнее всего варьирует высота и длина носовой полости, высота переносья, длина носовых костей и высота носа. Во второй ГК – профилированность лица на среднем уровне, расстояние между орбитами, угол выступания носа и ширина носовых костей.



**Рис. 13.** Результаты анализа южной группы методом главных компонент.

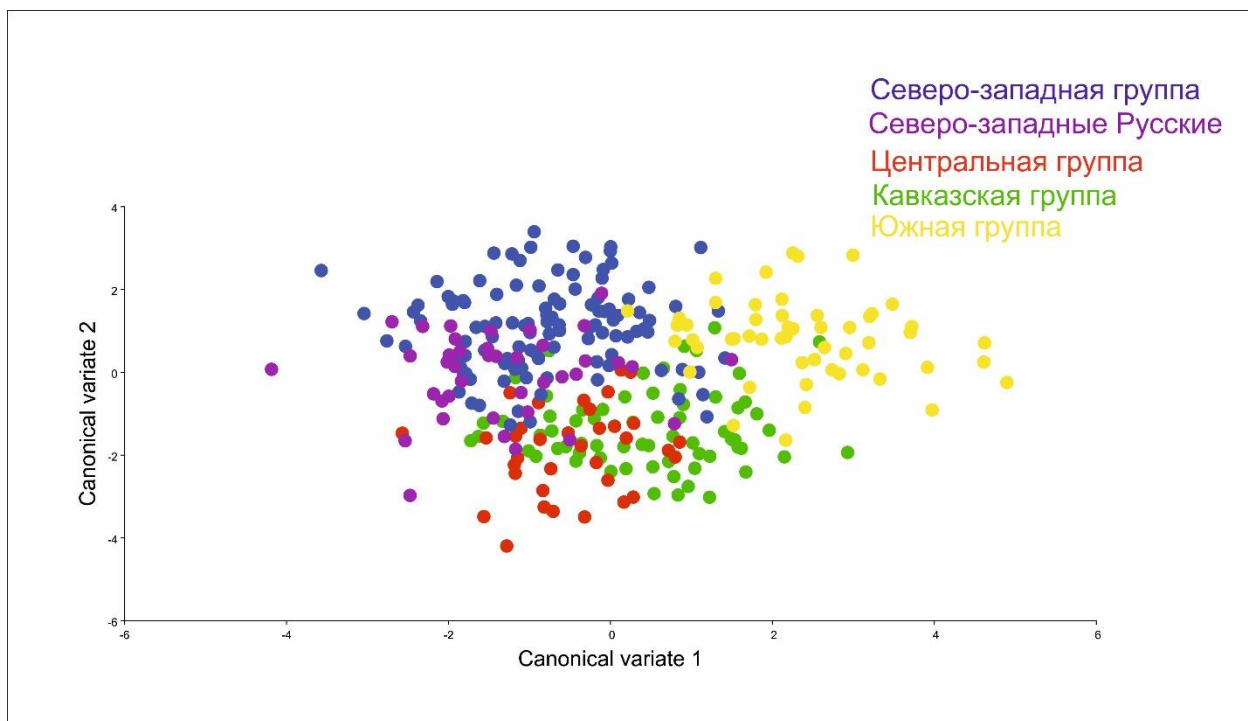


**Рис. 14.** Южная группа

Таким образом, несмотря на то, что в некоторые группы, а именно в северо-западную и кавказскую, вошли представители нескольких разных популяций, все географические группы оказались морфологически однородными.

## Глава 5. Межгрупповой анализ серий

Последним этапом работы стал канонический дискриминантный анализ всей выборки. Результаты представлены на графике ниже (Рис. 15).



**Рис.15.** Результаты канонического дискриминантного анализа пяти исследуемых серий

Как видно на графике, в первом каноническом векторе группы черепов расположились в соответствии с их географическим положением – от северных к южным. Минимальным значениям координат соответствуют северные черепа, максимальным – южные. Центрально-европейская и кавказская группы расположились в центре. Такое расположение черепов в первом каноническом векторе не противоречит и климатическим показателям. Температура самого холодного и самого теплого месяца, а также количество осадков в январе и июле изменяются равномерно. Для северных групп характерна самая низкая температура и самое высокое количество осадков. Для южных – противоположные условия. (См. Табл. 1)

Во втором каноническом векторе максимальным значениям соответствуют крайние северные и южные группы, а минимальным – кавказская и центральная.

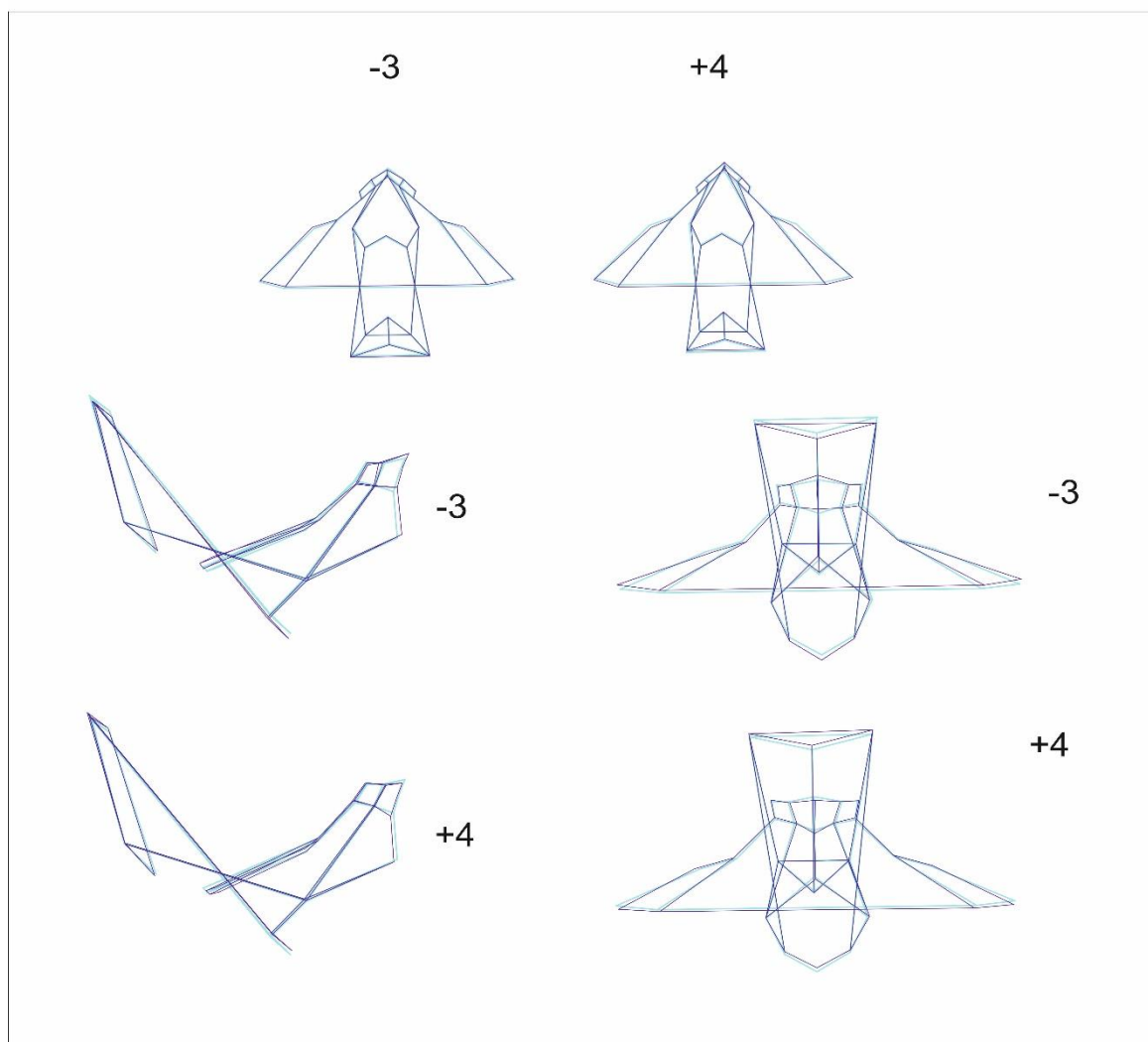
В. П. Алексеев подчеркивает сложность формирования населения европейского континента. По его мнению, центрально-европейская группа популяций была сформирована где-то в центре ее ареала, то есть в центральных районах Европы. Расселяясь на запад и восток, население этого региона приобретало свои специфические признаки. Центр формирования самых северных европейских популяций примыкал к Балтийскому морю. Население Кавказа, по мнению автора, имеет местное происхождение. Современное арабское население сформировалось на базе самых разных субстратов.<sup>58</sup> Однако, несмотря на это, существуют географически обусловленные особенности морфологии среднего лицевого отдела, изменяющиеся с севера на юг. Данным фактом подтверждается гипотеза о существовании различий в морфологии среднего лицевого отдела, обусловленных климатическими условиями.

Следующим этапом работы стал анализ проекций черепов с целью выявить конкретные морфологические особенности, связанные с климатической адаптацией.

Ниже представлены схематические изображения черепов в трех разных проекциях, демонстрирующие морфологическую изменчивость при минимальных (слева) и максимальных (справа) значениях координат в первом каноническом векторе.

---

<sup>58</sup>Алексеев В. П. География человеческих рас... с.205-241



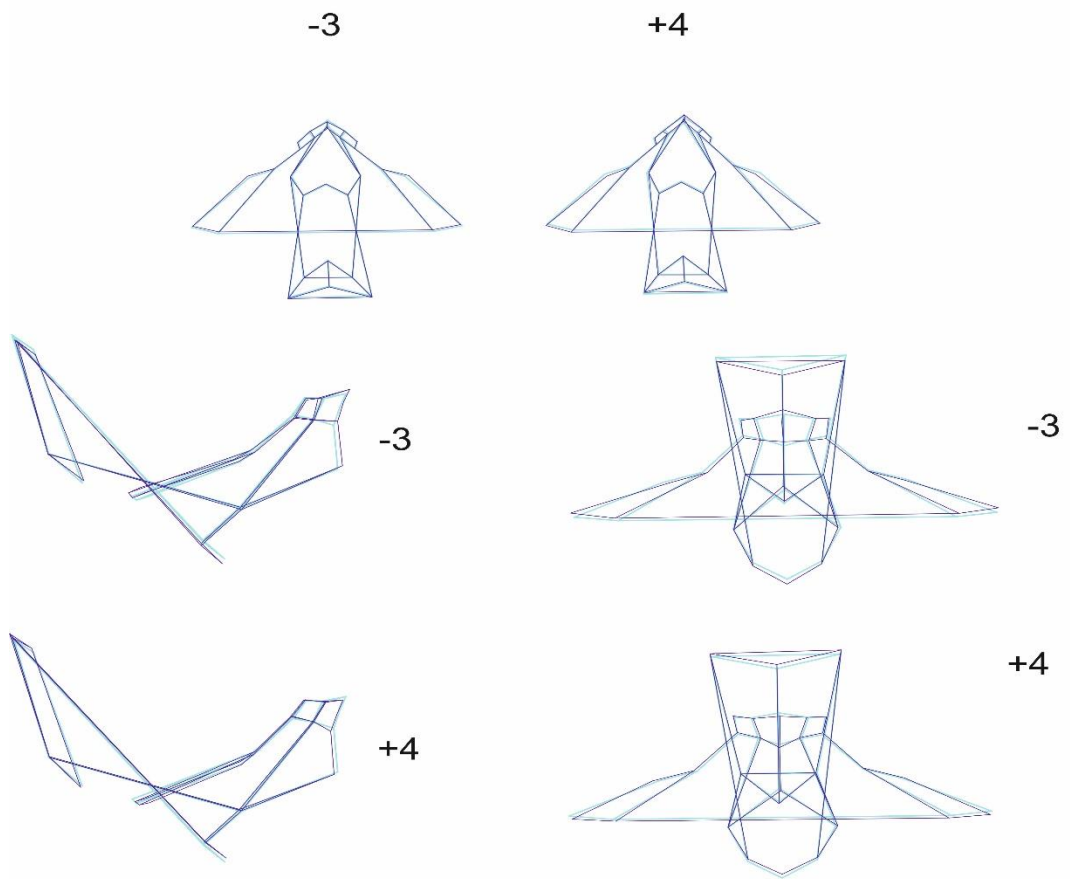
**Рис.16.** Схемы лицевого отдела черепа в трех проекциях в первом каноническом векторе

Во всех трех проекциях минимальным значениям координат (северные группы) соответствуют черепа с наименее резко профилированным в горизонтальной плоскости лицом, большим межглазничным расстоянием, менее выступающим переносьем. По сравнению с южными группами, для северных популяций характерен относительно более высокий и узкий нос, в целом более высокая и узкая носовая полость, при этом более широкие носовые кости, скуловые отростки верхнечелюстной кости ниже и шире. Максимальным значениям координат на графике соответствуют черепа с противоположными признаками.

В предыдущих работах, посвященных данной тематике авторами был обнаружен схожий комплекс признаков, характерных для людей, проживающих в холодных условиях – узкий, высокий, менее выступающий нос, менее профилированное лицо, высокая и узкая носовая полость (М. Нобэк, К.Харвати, и Ф.Спур, А. А. Евтеев, А. А. Мовсесян, А.Н. Грошева и т.д.).

Кроме того, полученный результат также не противоречит функциональным особенностям строения носа. Для того чтобы увеличить время пребывания воздуха в носовой полости (и, следовательно, нагреть его сильнее), необходимо увеличение ее объёма и увеличение турбулентности.

Во втором каноническом векторе распределение координат черепов на графике не имеет четкой географической привязки. Наиболее варьирующими признаками является длина нёбной кости и положение центральной точки дуги, соединяющей зиго-максиллярную нижнюю точку и самую верхнюю точку альвеолы первого моляра. Так как эти участки лицевого отдела не задействованы в дыхании и кондиционировании воздуха напрямую и в литературе отсутствуют указания на их адаптивную значимость, их вариативность можно объяснить случайными причинами. Кроме того, эти точки являются наиболее сложно определяемыми, что также могло сказаться на результатах исследования.



**Рис.17.** Схемы лицевого отдела черепа в трех проекциях в первом каноническом векторе



## Заключение

Климатические условия оказывают значительное влияние на организм человека, в том числе и на дыхательный процесс. Во избежание повреждений легких, температура поступающего воздуха должна быть не ниже и не выше температуры тела, воздух должен быть очищен и насыщен водяным паром.<sup>59</sup> Так как человеческие популяции проживают в разных температурных зонах с разным уровнем влажности, предполагается что существуют морфологические особенности среднего лицевого отдела, которые будут отличаться у населения разных климатических зон.

Группы популяций, рассмотренные в данной работе, проживали в контрастных условиях в течении длительного периода времени, что не могло не сказаться на их физиологии. Поиск и описание адаптивных изменений морфологии среднего лицевого отдела населения северной и центральной частей Европы, Кавказа и Ближнего Востока стали целью исследования.

Все исследуемые серии были разбиты на пять территориальных групп. В некоторые из них были включены представители одной популяции (центральная и южная группа, группа «северо-западные русские»), в некоторые – нескольких (кавказская, северо-западная). Несмотря на это, все выборки оказались морфологически однородными, индивидуальные различия в которых объясняются, по-видимому, случайными причинами.

При межгрупповом сравнении были выявлены морфологические особенности, имеющие тенденцию к изменению с севера на юг. Для северных популяций характерно менее профилированное на среднем уровне лицо, большее расстояние между орбитами, относительно более высокий и узкий нос, более широкие носовые кости и скуловые отростки

---

<sup>59</sup> Noback M.L., Harvati K., Spoor F. Climate-related variation of the human nasal cavity... p. 611

верхнечелюстных костей, в то время как для южных – противоположный комплекс признаков. Именно эти особенности чаще всего упоминаются в литературе при описании изменений в морфологии среднего лицевого отдела, связанных с климатом.

Описанные признаки также согласуются и с функциональными особенностями носовой полости. Уменьшение площади ее поперечного сечения (то есть ее сужение), улучшает влаго- и теплообмен между вдыхаемым воздухом и слизистой. При увеличении высоты носа и носовой полости одновременно, увеличивается турбулентность, благодаря которой вдыхаемый воздух смешивается с секретом слизистой оболочки.<sup>60</sup> Сужение внешней части носа уменьшает скорость воздушного потока, лучше рассеивает поступающий воздух внутри носовой полости, и увеличивает контакт между ним и слизистой,<sup>61</sup> что также влияет на температуру и влажность воздуха, поступающего в легкие.

Таким образом, цель работы была достигнута. В рассматриваемом регионе были выявлены морфологические особенности, обусловленные климатом, которые не противоречат функциональным особенностям носа и носовой полости.

Несмотря на длительный период изучения, данная тема остается актуальной. Благодаря появлению современных методов, физические антропологи все больше внимания уделяют ранее не изученным внутренним структурам носа. Дальнейшие исследования морфологии среднего лицевого отдела населения, проживающего в разных климатических зонах, позволят улучшить понимание роли носовой полости в современной климатической адаптации человека.

---

<sup>60</sup>Noback M.L., Harvati K., Spoor F. Climate-related variation of the human nasal cavity... p. 610

<sup>61</sup>Evteev A. A., Movsesian A. A., Grosheva A. N. The association between mid-facial morphology and climate in northeast Europe differs from that in north Asia: Implications for understanding the morphology of Late Pleistocene Homo sapiens... p 45.

## Литература и источники

1. *Алексеев В. П.* География человеческих рас. – М.: Мысль, 1974 г. – 351с.
  2. *Алексеев В. П., Дебец Ф. К.* Краниометрия. Методика антропологических исследований. М.: Наука, 1964 г. – 128 с.
  3. *Алексеева Т. И.* Адаптация человека в различных экологических нишах Земли (биологические аспекты). – М.: Издательство МНЭПУ, 1998 г. – 280 с.
  4. *Алексеева Т.И. ред., Богатенков Д.В., Дробышевский С.В.* Антропология: Учебно-методический комплекс [Электронный учебник]М.: Институт дистантного образования российского университета дружбы народов, 2004. - 459 с. (<https://www.twirpx.com/file/1139234/> дата последнего обращение 05.05.2018 г.)
  5. *Алексеева Т.И.* Географическая среда и биология человека. - М.: Мысль, 1977. — 302 с.
  6. *Дерябин В. Е.* Многомерная биометрия для антропологов - М. : Изд-во МГУ, 1983. - 227 с.
  7. *Евтеев А.А.* Программа измерительных признаков для оценки изменчивости респираторного отдела лицевого отдела человека // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. №2, 2010. С. 62-76.
  8. *Павлинов И.Я., Микешина Н.Г.* Принципы и методы геометрической морфометрии // Журнал общей биологии. - 2002. – том 63, № 6. – с. 473-493.
- 
1. *Carey J.W, Steegmann A.T.* Human nasal protrusion, latitude, and climate// American Journal of Physical Anthropology Vol. 56. – 1981. P. 313–319.
  2. *Crognier E.* Climate and anthropometric variations in Europe and the Mediterranean area//Annals of Human Biology Vol. 8, №. 2. – 1981. P. 99—107.
  3. *Davies A.* A re-survey of the morphology of the nose in relation to climate.// The Journal of the Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland Vol.62 – 1932. P. 337-359
  4. *Evteev, A., Cardini, A.L., Morozova, I., O'Higgins, P.,* Extreme climate, rather than population history, explains mid-facial morphology of northern Asians. // American Journal of Physical Anthropology Vol. 153. – 2014. P. 449-462
  5. *Evteev A. A., Movsesian A. A., Grosheva A. N.* The association between mid-facial morphology and climate in northeast Europe differs from that in north

- Asia: Implications for understanding the morphology of Late Pleistocene *Homo sapiens*// *Journal of Human Evolution* Vol. 107. – 2017. P. 36-48.
6. *Franciscus R.G, Long J.C.* Variation in human nasal height and breadth// *American Journal of Physical Anthropology* Vol. 85 – 1991. P. 419–442.
  7. *Froment A, Hiernaux J.* Climate-associated anthropometric variation between populations of the Niger bend // *Annals of Human Biology* Vol. 11. – 1984. P. 189–200.
  8. *Harvati K., Weaver T.D.* Human cranial anatomy and the differential preservation of population history and climate signatures// *The Anatomical Record Part A.* Vol. 288. – 2006. P. 1225–1233.
  9. *Hubbe M, Hanihara T, Harvati K.* Climate signatures in the morphological differentiation of worldwide modern human populations.// *The Anatomical Record Part A.* Vol 292. - 2009. P. 1720–1733.
  10. *Noback M.L., Harvati K., Spoor F.* Climate-related variation of the human nasal cavity// *American Journal of Physical Anthropology* Vol.145. - 2011. P. 599–614.
  11. *Stegmann A.T. J., Platner W.S.* Experimental cold modification of cranio-facial morphology// *American Journal of Physical Anthropology* Vol. 28. – 1968. P. 17-30.
  12. *Thomson A, Buxton L.H.D.* Man’s nasal index in relation to certain climatic conditions. // *The Journal of the Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland* Vol. 53 – 1923. P.92–122.
  13. *Wolpoff M.H.* Climatic influence on the skeletal nasal aperture// *American Journal of Physical Anthropology* Vol.29 - 1968. P. 405–423.
  14. *Yokley T.R.* Ecogeographic variation in human nasal passages// *American Journal of Physical Anthropology* Vol. 138 – 2009. P. 11–22.
  15. *White T.D., Folkens P.A.* *The human bone manual.* - New York: Elsevier Academic Press, 2005. — 485 p.

### Интернет – ресурсы

1. Атлас анатомии человека [http://anatomya-atlas.ru/?page\\_id=238](http://anatomya-atlas.ru/?page_id=238) (последнее обращение 08.04.2018)
2. Станков А.Г. Анатомия человека <http://anfiz.ru/books/item/f00/s00/z0000008/st000.shtml> (последнее обращение 01.05.2018)
3. Яндекс конструктор карт <https://yandex.ru/map-constructor> (последнее обращение 02.05.2018)
4. Google Earth <https://earth.google.com/web> (последнее обращение 18.04.2018)

5. The KNMI Climate Explorer <http://climexp.knmi.nl> (последнее обращение 01.05.2018)

### **Источники**

Коллекции черепов, находящихся на постоянном хранении в Музее антропологии и этнографии им. Петра Великого (Кунсткамера) РАН инв. № 1830, 1831, 4762, 4764, 4765, 4754, 4755, 4756, 5095, 6536, 6712, 6843, 6930, 7266

## Приложения



**Приложение 1.** Географическое положение исследуемых групп. 1. Северо-западная группа. 2. Группа «северо-западные русские» 3. Центральная группа. 4. Кавказская группа. 5. Южная группа