

И. И. ГОХМАН

НОВАЯ МЕТОДИКА ВЫЧИСЛЕНИЯ СРЕДНИХ КОНТУРОВ КРАНИОЛОГИЧЕСКИХ СЕРИЙ

Изучение контуров черепа имеет при краниологических исследованиях серьезное значение. Оно широко применяется для оценки сходства или различия черепов ископаемых антропоидов и гоминид, являясь важным дополнением к измерительно-описательной характеристике при их классификации и одновременно прекрасной иллюстрацией к ней.

Широкое применение изучения контуров черепов при исследовании по антропогенезу обусловлено двумя причинами: во-первых, тем, что морфологические различия черепов ископаемых антропоидов и гоминид, принадлежащих к разным стадиям развития, настолько существенны, что легко обнаруживаются при простом наложении их контуров друг на друга; во-вторых, тем, что этого материала накоплено еще слишком мало и исследования безусловно надо продолжать, невзирая на большую затрату времени и сложность методики, применяемой в настоящее время для зарисовки индивидуальных контуров.

Существующие в настоящее время методы получения контурного рисунка черепа действительно весьма трудоемки и несовершенны в отношении точности фиксации каждой точки контура. Краниограмма, получаемая при помощи оптического диоптрографа, обычно имеет чисто иллюстративное значение. Обвод, сделанный диаграфом, дает лучшие результаты. Однако и в этом случае, помимо большой затраты времени, точность обвода зависит от умения исследователя правильно установить череп в кубус-краниофор, от положения иглы диаграфа в процессе выполнения рисунка перпендикулярно поверхности черепа и других субъективных факторов.

Дальнейшая работа с обводом заключается в соединении определенных точек и исследовании получаемых углов, сегментов и хорд. Методика этих исследований описана у целого ряда авторов¹, и подробно останавливаться на ней мы не будем. Отметим лишь, что она привела к положительным результатам в плане изучения изменений морфологической структуры черепа в процессе антропогенеза, но очень мало дала для изучения таковой у современных и древних рас *Homo sapiens*. Это обстоятельство не должно нас удивлять, так как внутривидовые различия не могут быть так же велики, как межвидовые. Естественно, что при сравнении контуров черепов внутри вида *Homo sapiens*, обладающих даже рангом различия больших рас, нельзя с уверенностью сказать — какой характер носят наблюдаемые детали сходства или различия. В отдельных случаях они могут быть истолкованы как расогенетические различия, но в подавляющем большинстве отражают процесс внутривидовой индивидуальной изменчивости.

Очевидно, что для того, чтобы найти закономерности в форме черепа, отражающие особенности различных рас, необходим объективный критерий изучения контура, учитывающий индивидуальную изменчивость. В качестве такого объективного критерия может рассматриваться изучение среднего контура группы, с учетом внутрigrупповой и междугрупповой изменчивости.

Методика определения среднего контура была разработана в английской антропологической школе биометриков и описана К. Бенингтоном². Она применялась в трудах ряда авторов этой школы³. Суть указанной методики заключается в следующем. На сделанном при помощи диаграфа рисунке контура определяется ось, за которую принимают линию, параллельную франкфуртской горизонтали, но проходящую через назион (рис. 1). Эта ось у каждого индивидуального обвода делится на десять равных отрезков, и из каждой точки восстанавливаются перпендикуляры до пересечения с линией контура. Морфологические точки на черепе (глабелла, брегма, иннион и др.) фиксируются отдельными отрезками, которые опускаются из указанных точек перпендику-

¹ См.: R. Martin, Lehrbuch der Anthropologie, т. 2, Jena, 1928.

² K. G. Benington, Cranial Type-Contours, «Biometrika», т. VIII, London, 1912.

³ См.: G. M. Morant, A First Study of the Tibetan Skull, «Biometrika», т. XIV, ч. III, IV, London, 1923.

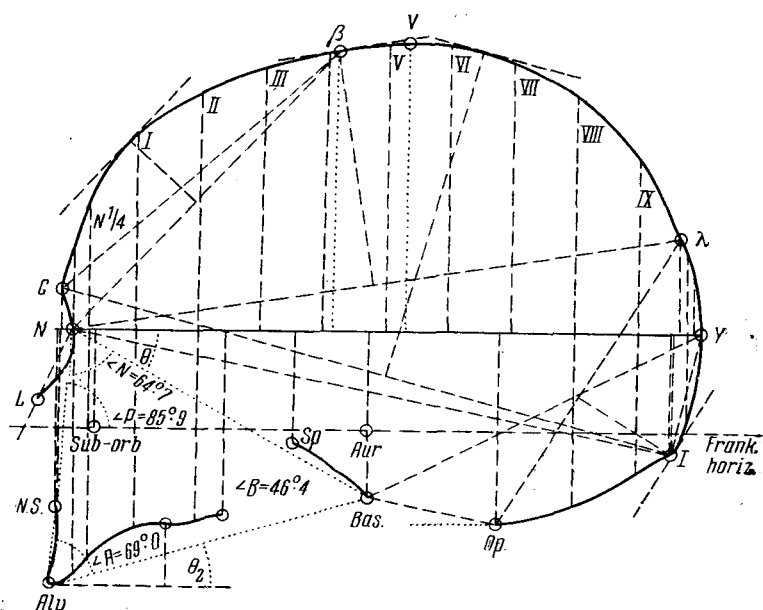


Рис. 1. Вычисление среднего контура по методике К. Бенингтона.

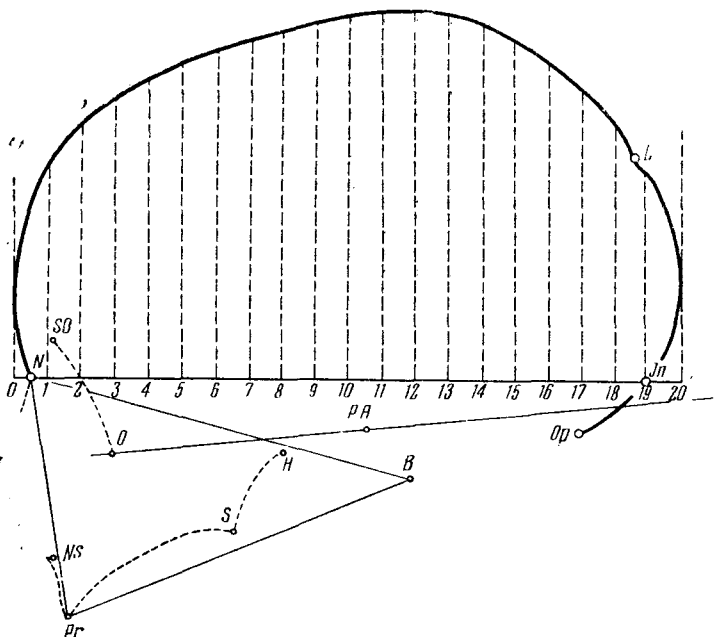


Рис. 2. Вычисление среднего контура по методике Л. П. Николаева

лярно оси до пересечения с нею. Там, где контур нуждается в уточнении (обычно в местах наибольшего изгиба—в лобной и затылочной областях), нужный отрезок оси делится дополнительно на две или на четыре части.

Таким образом, положение каждой точки контура определяется длиной отрезка оси и размером перпендикулярного отрезка, соединяющего ось с контуром. Суммирование соответствующих отрезков перпендикуляров и осей у нескольких контуров и деление полученных результатов на количество их позволяют графическим путем получить средний контур группы. Описанным способом устанавливаются средние контуры серии в сагиттальной, горизонтальной и фронтальной нормах.

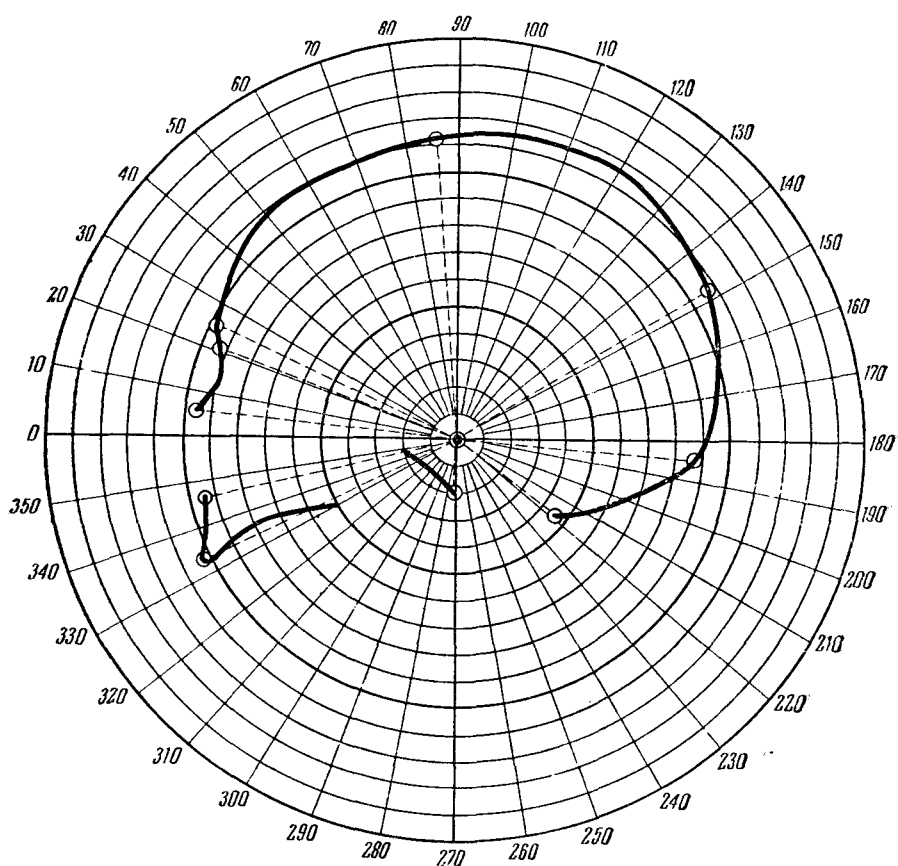


Рис. 3. «Круговой» график для вычисления среднего контура с интервалами 10° и 10 мм

В несколько измененном виде эта методика применялась и была описана Л. П. Николаевым⁴ (рис. 2). Л. П. Николаев принял в качестве оси линию назион — инион, которая затем делилась не на 10, а на 20 отрезков, давая, таким образом, более точный контур. Но техника обработки материала оставалась прежней. Сохранилась необходимость графической обработки каждого отдельного обвода, после чего лишь можно было приступить к суммированию и вычислению среднего контура.

Вполне естественно, что при такой сложной и трудоемкой методике исследование средних контуров групп не получило широкого распространения, и в современной антропологии их значение не выходит за рамки иллюстрации. Между тем вполне вероятно, что изучение средних контуров на численно больших группах, относящихся к различным расам, откроет новые возможности как для исследования морфологических вариаций черепа, так и для разграничения мелких расовых групп. В связи с этим нами была проделана работа по упрощению вычисления средних контуров краниологических серий, с тем чтобы реализовать постановку широких исследований в этой области.

Прежде всего остановимся на графической обработке контура, полученного обычным способом при помощи диаграфа. Оказалось, что она может быть существенно упрощена, причем точность получаемого среднего контура от этого не только не уменьшается, но, наоборот, возрастает. Для этого обычно применяемый координатный график был заменен кругом, на котором нанесена градусная сетка и concentрические окружности через каждые 5° и 5 мм. Рисунок контура наносится на график так, чтобы у сагиттального обвода центр круга совместился с проецированной точкой порион, а горизонтальный диаметр его совпал с франкфуртской горизонталью (рис. 3). На горизонтальном и фронтальном обводах за центр удобнее всего, очевидно, принимать точку пересечения сагиттальной плоскости с франкфуртской горизонталью на линии порион — порион. При

⁴ Л. П. Николаев, Методы установления средних контуров тела и определение отклонений от них, «Антропологический журнал», 1934, № 3, стр. 93—96.

пользовании описанным графиком отпадает надобность в оси, размеры которой варьируют у каждого индивидуального обвода, а линия контура фиксируется точками пересечения контура с радиусами градусной сетки. Следовательно, положение каждой точки контура определяется не величиной взаимно перпендикулярных отрезков, как у биометриков и Л. П. Николаева, а величиной отрезка (луча от центра до контура) и углом его наклона.

Для фиксации положения морфологических точек вычисляется угол наклона и величина отрезка-луча, а для остальных точек — только размер отрезка луча, так как между лучами берутся равные углы. Благодаря этому значительно сокращается измерительная и вычислительная обработка индивидуального и среднего контуров.

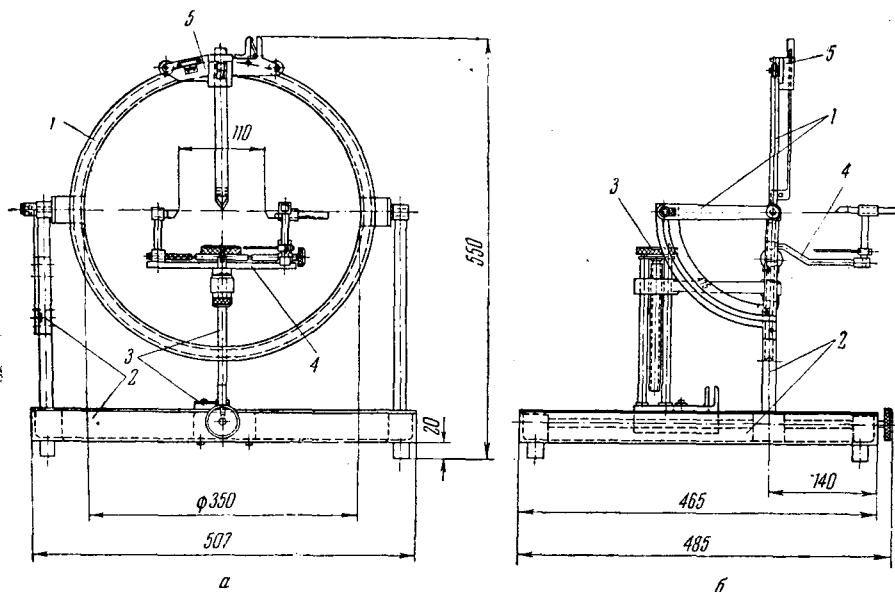


Рис. 4. Чертеж краниометра: а — вид спереди; б — вид сбоку: 1 — либ; 2 — стойки и основание; 3 — кронштейн краниофора; 4 — краниофор; 5 — каретка с подвижной линейкой

Точность среднего контура возрастает, если при его вычислении отмечено возможно большее количество точек. Она зависит также от удаления линии контура от центра круга. Чем ближе линия контура к центру, тем чаще она фиксируется точками на сходящихся лучах.

Для практической работы достаточной градуировкой графика может считаться угол в 10° и дополнительная фиксация морфологических точек. При этом условии на сагитальном обводе получается 25—27 отметок, т. е. значительно больше, чем по методике биометриков, и такое же количество, как у Л. П. Николаева.

Однако преимущества описанного графика не ограничиваются сказанным. Так как точки контура фиксируются длиной лучей при равных углах, то график контуров разных черепов, независимо от индивидуальной вариации, а также график среднего контура строятся на одной и той же основе. А это означает, что отпадает необходимость вычерчивания графика каждого обвода. Методика работы с описанным графиком состоит в следующем. На прозрачной бумаге (кальке) заготавливается основа графика по одному экземпляру для каждой серии (градуированный через 10° круг диаметром 300 мм с концентрическими окружностями через 5 мм). Основа накладывается поочередно на каждый обвод в положении, описанном выше. Исследователь отмечает точки пересечения контура с градусной сеткой и записывает в последовательном порядке их расстояние от центра круга для всей серии. Суммирование соответствующих отрезков лучей дает возможность получить величину среднего отрезка, которая и наносится на график. Полученные величины отрезков и углов при морфологических точках могут обрабатываться по всем правилам вариационной статистики и сопоставляться с другими измерительными признаками. Рисунок среднего контура серии получается посредством соединения точек, полученных при заданных углах суммированием соответственных отрезков.

Однако рассмотренная выше методика лишь частично устраняет трудности, стоящие перед проблемой массового исследования вариаций среднего контура. Упрощается статистическая и графическая обработка материала, но остается самая трудоемкая и кропотливая часть: зарисовка индивидуального обвода в трех нормах. Помимо тру-

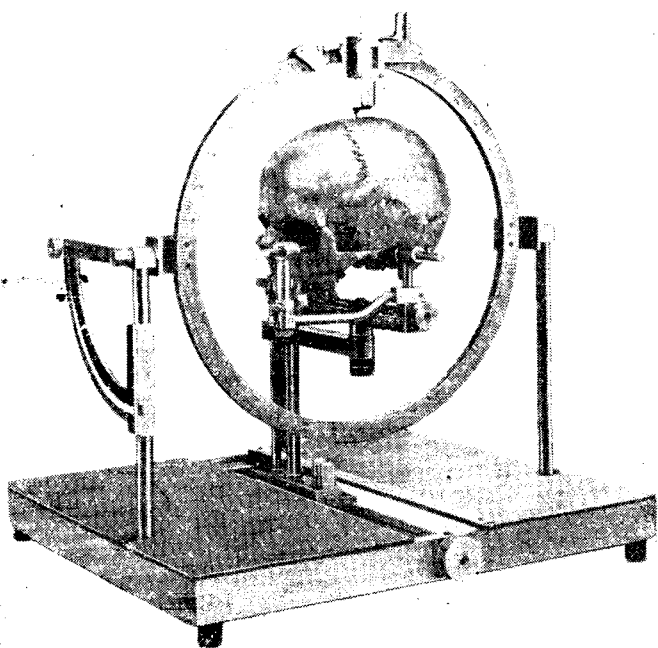


Рис. 5. Краниометр с черепом, установленным для промеров медиально-сагиттального контура

доемкости, зарисовка контуров диаграфом, как мы уже отмечали, не гарантирует точности рисунка, а следовательно, и последующих промеров. Это обстоятельство вынудило нас продолжить поиски как дальнейшего упрощения методики, так и увеличения ее точности. Для этого нами был сконструирован прибор, позволяющий без предварительной зарисовки путем соответствующих измерений получить необходимые данные для вычисления точек индивидуального или среднего контура⁵.

Предлагаемый прибор — краниометр — основан на принципе описанного выше графика. Он состоит из металлического круга, внутренний диаметр которого — 530 мм, закрепленного на двух вертикальных стойках (рис. 4, 2) по линии горизонтального диаметра. Круг градуирован от линии горизонтального диаметра, начиная слева с точностью до 1°, представляя собой, таким образом, лимб (рис. 4, 1). По кругу ходит каретка (рис. 4, 5), несущая подвижную линейку, позволяющую производить промеры от центра с точностью до 1 мм. Линейка всегда направлена к центру, являясь своего рода подвижным радиусом.

Сам лимб поворачивается по линии горизонтального диаметра на 90° и имеет зажимы с градуировкой поворота для установки его в нужном положении. Внутри лимба укреплен краниофор для установки черепа (рис. 4, 4). В основу его положена система краниофора Моллисона, позволяющая без дополнительных приспособлений быстро устанавливать череп во франкфуртской горизонтали. Однако конструкция краниофора значительно модернизирована. Без изменения оставлена лишь его верхняя часть, ушные и глазничные крепители. Однако ушные крепители не имеют свободного движения вокруг своей оси и по горизонтальной линии, как у Моллисона. Для установки их в ушные отверстия они равномерно раздвигаются поворотом специального винта и так же равномерно сдвигаются. Этим автоматически достигается симметричная установка черепа по отношению к горизонтальному диаметру лимба. Верхняя часть краниофора, несущая череп, укреплена не на треноге, а на специальном кронштейне, на котором краниофор может поворачиваться на 90° (рис. 4, 3). Благодаря этому череп

⁵ И. И. Г о х м а н, Краниометр, «Бюллетень изобретений», 1960, № 22, стр. 28.

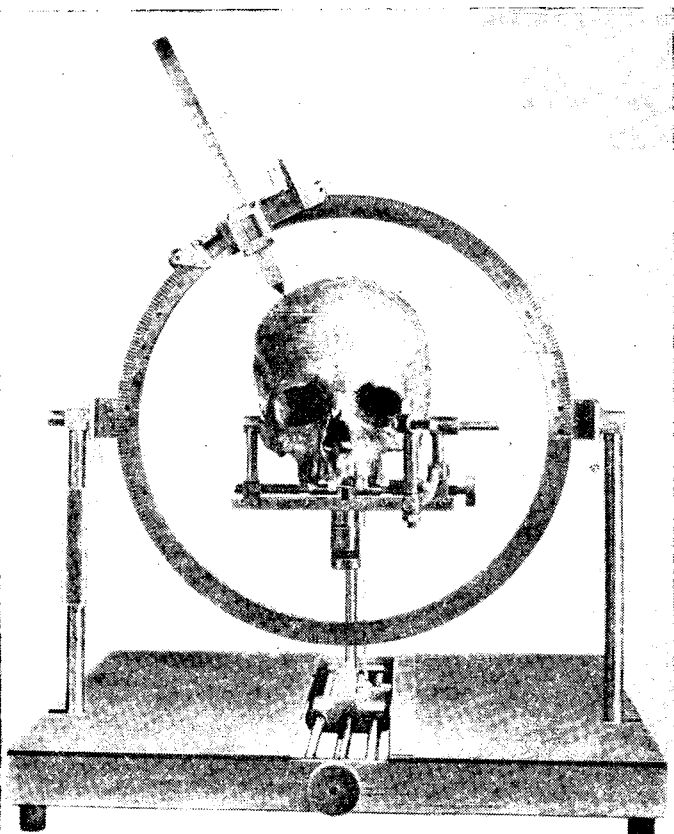


Рис. 6. Краниометр с черепом в положении для промеров поперечного контура

внутри лимба может занимать два положения: медиально-сагиттальное и поперечное. Кронштейн краниофора имеет приспособление для движения вверх и вниз, так что череп может быть установлен выше или ниже нулевой линии лимба (т. е. горизонтального диаметра лимба), а не только на уровне франкфуртской плоскости. Краниофор укреплен на подвижном блоке, имеющем плавное фиксированное движение перпендикулярно вертикальной плоскости лимба. Поэтому он может быть помещен внутри лимба не только в медиально-сагиттальном положении, но в любой части сагиттального разреза. То же самое можно сказать о поперечном направлении.

Таким образом, краниометр очень прост по устройству и элементарно легок в обращении. Работа с ним осуществляется следующим образом. Череп закрепляется в краниофор. Для измерения сагиттального контура лимб ставится вертикально, медиально-сагиттальная плоскость черепа — параллельно плоскости лимба. Передвигая движок лимба по шкале градусов на заданные деления, одновременно опускают линейку поперечного контура необходимо повернуть краниофор на 90° и повторить измерения (рис. 6). Для измерения горизонтального контура лимб поворачивается на 90° . После измерения серии остается лишь провести статистическую обработку результатов и нанести средний контур на график.

При помощи краниометра в короткий срок могут быть поставлены исследования по изучению вариаций контура у современных рас мира. Однако этим не исчерпываются возможности прибора. Этот прибор поможет изучить вариации элементов лицевого скелета, не доступные для исследования другими способами. Кроме того, краниометром можно с большой точностью измерять общепринятые в краниологии углы лицевого скелета, измеряемые в настоящее время ручным гониометром со значительной ошибкой.

Сказанное выше позволяет думать, что в скором времени краниометр войдет в практику антропологических исследований.