
Г. В. Лебединская

ПЛАСТИЧЕСКАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ ЛИЦА ПО ЧЕРЕПУ И ПУТИ ЕЕ РАЗВИТИЯ

Пластическая реконструкция — одно из новых направлений в антропологии. Его основал доктор исторических наук М. М. Герасимов, которому принадлежит главная заслуга в создании метода, позволяющего восстановить по черепу мягкие покровы лица. Этот метод в свою очередь открыл путь к изучению антропологического состава населения прошлых исторических эпох с точки зрения характеристики внешнего облика человека, т. е. в несколько ином аспекте, чем это принято в палеоантропологии. Метод нашел применение и в других областях знаний. Им воспользовались криминалисты в своей оперативной деятельности по розыску и установлению личности погибших на основе черепа. Это послужило источником новых сведений о соотношении между мягкими покровами лица и черепом, наглядно подтвердило возможность получения близкого индивидуального сходства. Работы в области криминалистики явились базой для создания серии документальных портретов исторических деятелей прошлого, чей облик не сохранило нам время. Подобные реконструкции — интересный материал для историков и художников, ищущих утраченные черты в подчас разноречивых и отрывочных воспоминаниях современников. Не следует также забывать о значении пластической реконструкции в музейном деле. Об этом напоминают многочисленные просьбы различных музеев, желающих пополнить свои экспозиции портретами, воссоздающими облик людей, населявших в прошлом те или иные территории страны.

Пластическая реконструкция может быть выполнена в виде скульптурного или графического портрета. Скульптурное изображение в силу своей объемности более выразительно и дает большую информацию о характерных особенностях лица, чем графическое. Этот метод представляет интерес для работ антропогенетического плана, где приходится довольствоваться индивидуальными характеристиками. Однако из-за своей трудоемкости он не может быть применен в широких масштабах. Для поздних исторических эпох, представленных большими краниологическими сериями, М. М. Герасимов предложил графическое решение портрета. «Этот прием имеет огромное преимущество перед скульптурной реконструкцией — он очень прост, требует меньшего времени и нагляден, так как позволяет видеть весь процесс построения лица; для расовой диагностики, т. е. для антропологической характеристики типа, он в должной степени точен»¹. Отсюда следует, что М. М. Герасимов придавал большое значение графическому методу, видел его потенциальные возможности, полностью реализовать которые ему, однако, было не суждено. Фактически это был переход к принципиально новому этапу пласти-

¹ М. М. Герасимов, Восстановление лица по черепу (современный и ископаемый человек), «Труды Ин-та этнографии АН СССР», т. XXVIII, М., 1955.

ческой реконструкции. Суть его в том, чтобы по возможности в полном объеме использовать имеющиеся в настоящее время палеоантропологические материалы, получить серии портретов, и с этой точки зрения рассмотреть взаимосвязь отдельных групп населения как в пространственном, так и во временном отношении. Этот материал сможет принести большую пользу также и для сравнения современных и древних популяций. Поэтому мы сочли своим долгом продолжить работу в указанном направлении.

В последние годы в результате интенсивных работ археологических экспедиций палеоантропологические коллекции значительно пополнились. Их обработка требует усилий большого коллектива и, следовательно, подготовки кадров специалистов. Необходимо также найти объективные приемы реконструкции некоторых деталей лица. Во всем этом заинтересованы не только антропологи, но и криминалисты, желающие иметь для своих практических целей более разработанную методику.

Многочисленные контрольные опыты восстановления лица по черепу, произведенные самим М. М. Герасимовым и сотрудниками Лаборатории пластической реконструкции с помощью его метода, давали хорошие результаты, хотя в ряде случаев имели место определенные отклонения. Материалом служили черепа современных людей, переданные следственными органами с целью опознания личности. Для контроля использовались либо фотографии, либо свидетельства родственников. Анализируя совместно с М. М. Герасимовым полученные данные, мы убедились в том, что причиной многих ошибок является субъективный подход к оценке ряда фактов. Это подтвердилось опытами по реконструкции профиля, производимыми на одном и том же черепе различными лицами. Наиболее существенные ошибки были допущены при определении положения кончика носа и воспроизведении контура его спинки. Поэтому наши поиски мы направили прежде всего на разрешение этого вопроса.

Еще в прошлом веке П. Колльман², Фр. Меркель³ и др. высказывали мысль о существовании связи между формой наружной части носа и формой его костной основы. Г. Вирхов⁴ и Э. Эйкштедт⁵ считали, что такая зависимость вряд ли существует, однако не отрицали необходимости поисков в этом направлении.

В распоряжении М. М. Герасимова было значительно больше фактов по сравнению с предшественниками, полученных рентгенологическим и анатомическим методами исследования. Он пришел к выводу, что форма мягких частей носа и форма его костной основы взаимообусловлены: «Линия профиля мягкого носа или, как принято называть ее, спинка носа определяется общим характером вырезки грушевидного отверстия, которое как бы повторяет перегибы линии профиля носа»⁶.

С. А. Буров⁷, основываясь также на рентгенологическом материале, не усматривает зависимости между контуром хрящевой части носа и его костной основы. Полученные нами коэффициенты корреляции между формой грушевидного отверстия и формой хрящевой части носа в боль-

² J. Kollman, Die Weichteile des Gesichts und die Persistenz der Rassen, «Anatomischer Anzeiger», Bd 15, Jena, 1899; его же, Plastische Anatomie des menschlichen Körpers ..., Leipzig, 1910.

³ Fr. Merkel, Rekonstruktion der Weichteile auf einem Welblichen Sädcl aus einem altsachs Gräberfeld zu Grone bei Göttingen, «Korrespondenz-Blatt Anthropologischer Gesellschaft», Bd 39, № 1/2, 1908.

⁴ H. Virchow, Die Anthropologische Untersuchung der Nase, «Zeitschrift für Ethnologie», Bd 44, Berlin, 1912; его же, Gesichtsschädel und Gesichtsmaske, «Deutsche Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte Korrespondenz-Blatt», XLIII, Braunschweig, 1912.

⁵ E. Eickstedt, Beiträge zur Rassenmorphologie der Weichteilnase, «Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie», Bd 25, Heft 2, 1926.

⁶ М. М. Герасимов, Указ. раб.

⁷ С. А. Буров, Отождествление личности по черепу и прижизненной фотографии, Автореф. канд. дис., Саратов, 1961.

шинстве мужских групп могли быть охарактеризованы как средние (0,5—0,6) и достигали требуемого уровня значимости (5%). Исключение составляла лишь группа мужчин 36—45 лет, что, правда, могло быть результатом ее малой численности. На женских группах коэффициенты корреляции ниже (0,3—0,6) и при заданном уровне в большинстве своем недостоверны. Но, во всяком случае, полученные данные не дают права опровергнуть точку зрения М. М. Герасимова⁸.

Что касается зависимости между формой верхней губы и формой альвеолярной части верхней челюсти, то по этому поводу в книге Я. Я. Рогинского и М. Г. Левина сказано: «У обезьян слизистая часть развита очень слабо. А кожа — плотно прилегает к костной основе и в значительной степени повторяет ее профиль; для человека, напротив, характерно сильное развитие слизистой части и самостоятельный рельеф кожной губы»⁹.

М. М. Герасимов считал, что прогейлия верхней губы зависит от степени прогнатизма верхней челюсти и характера прикуса.

Наши исследования и приведенные мнения других авторов убеждают в необходимости дальнейшего поиска. Разноречивость суждений является результатом относительно слабой изученности этой части лица и отсутствия объективной оценки полученных данных.

Насущная необходимость решения практических задач пластической реконструкции навела на мысль воспользоваться методом, редко применяемым в наших исследованиях — действовать по принципу «наоборот». Иначе говоря, на основе рентгенограмм профиля лица и черепа следует решить, что нужно сделать, чтобы получить наиболее близкое сходство с оригиналом при соблюдении единого плана построения профиля лица.

Такой, на первый взгляд слишком рационалистический, подход позволяет при накоплении достаточного количества наблюдений обнаружить и теоретически осмыслить подчас ускользающие от нашего внимания закономерности в строении исследуемой области лица.

Материалом для данной работы послужили рентгенограммы архива лаборатории пластической реконструкции Института этнографии АН СССР. Было изучено 209 рентгенограмм мужчин русской национальности в возрасте от 14 до 45 лет. Во избежание влияния возрастных особенностей материал был разбит на следующие группы: 14—15 лет (14 чел.), 16—20 лет (69 чел.), 21—25 лет (58 чел.), 26—35 лет (43 чел.) и 36—45 лет (25 чел.).

На прозрачную пленку были нанесены светокопии лицевого отдела черепа и профиля лица, впоследствии контуры их накладывались один на другой и их отдельные участки совмещались.

Определение степени сходства и различий приходилось делать «на глаз», так как иными критериями мы пока еще не располагали. Этот вопрос сложен и требует особого рассмотрения (о чем уже упоминалось в моих предшествующих работах), к нему я вернусь при дальнейшем изложении¹⁰.

Такой анализ показал близкое сходство формы профиля верхнего отдела лица и его костной основы. В некоторых случаях ошибки могли возникнуть в результате искажения на рентгенограммах и естественной асимметрии лица; он показал также, что «ось симметрии», т. е. вертикаль, относительно которой располагаются оба контура (мягкая ткань и череп), является существенным признаком, требующим особого исследования.

⁸ Г. В. Лебединская, Соотношения между верхним отделом лицевого черепа и покрывающими его тканями. Антропологическая реконструкция и проблемы палеоэтнографии, М., 1973.

⁹ Я. Я. Рогинский, М. Г. Левин, Антропология, М., 1963.

¹⁰ Г. В. Лебединская, Указ. раб.

На данном этапе работы, целью которого было обеспечить наиболее объективный метод восстановления мягких тканей лица, важно было подобрать ориентир, удобный для нахождения его на черепе и более всего соответствующий «оси симметрии». Из всех проверенных нами линий, соединяющих две краниометрические точки, лучшие результаты дала линия, соединяющая назион и простион. Эта вертикаль была принята нами за основную.

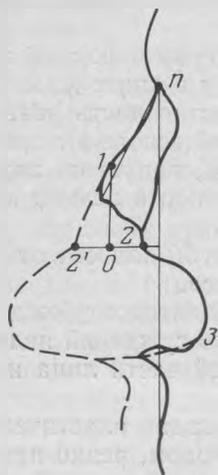


Рис. 1. Первый этап реконструкции мягких тканей верхнего отдела лица

Далее следовало решить вопрос, через какую точку на носовых костях следует провести линию, параллельную основной вертикали (назион — простион), для того чтобы она могла быть как бы «осью симметрии». Ринион не соответствовал этим требованиям. Контур костей слишком часто не укладывался параллельно контуру мягких частей носа. Выяснилось, что в данном случае нужно брать наиболее высокую точку изгиба носовых костей, которая определяется относительно линии назион — ринион (рис. 1). «Осью симметрии», таким образом, служит линия, параллельная линии назион — простион и проведенная через наиболее высокую точку носовых костей (1). Указанная точка на носовых костях соединяется линией с носовым выступом верхнечелюстных костей (2).

От носового выступа (точка 2) перпендикулярно «оси симметрии» проводится линия, на которой во фронтальном направлении от точки пересечения этих прямых (0) откладывается отрезок $0-2'$, равный отрезку $0-2$. К этой точке проводится линия из наиболее высокой точки носовых костей (1). Как правило, эта линия является продолжением костной спинки носа и дает контур, очень близкий контуру наружной части носа на этом участке.

Ниже точки $2'$ располагается контур носовой вырезки, вернее, ее зеркального изображения, показанной на рис. 1 пунктиром.

При построении контура основания носа наиболее удовлетворительные результаты удалось получить, продолжив линию, соединяющую наиболее низко расположенную точку (3) на контуре носовой вырезки черепа с точкой на вершине передней носовой ости до «оси симметрии», и получив затем ее зеркальное изображение.

Анализ полученных схем указывает на то, что при реконструкции верхнего отдела лица, выполненной разработанным нами более объективным методом, можно получить довольно близкое сходство с оригиналом. Однако на некоторых участках необходимо ввести ряд поправок (рис. 2). Так, на уровне назиона контур более плавный, чем на кости. Это можно объяснить тем, что здесь располагается мышца гордецов (*m. procerus*), которая начинается от спинки носа и идет, веерообразно расширяясь, ко лбу, где она вплетается в кожу глабеллярной области. Расположение мышцы гордецов объясняет «нивелирование» угла между лобной и носовыми костями ($n-n_1$ на рис. 2) и большую толщину мягких тканей в этой области, определяемую на рентгенограммах.



Рис. 2. Участки, на которых требуется поправка

На уровне $2'$ также имеется некоторое несовпадение контуров, кото-

рое, вероятно, связано как с различной степенью выступания крыльных хрящей относительно латеральных, формирующих верхний участок хрящевой спинки носа, так и с толщиной апоневроза носовой мышцы.

На мужской группе 16—20-летнего возраста, численно наиболее представительной ($n=64$), была высчитана средняя величина поправки

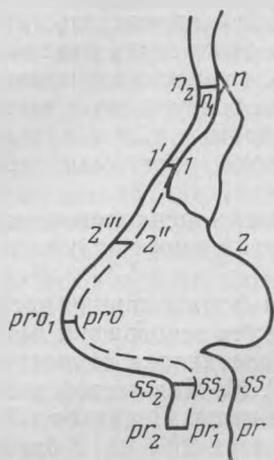


Рис. 3. Толщина кожного покрова

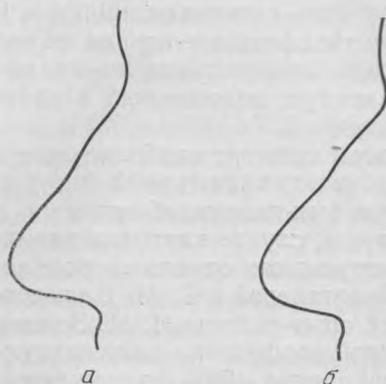


Рис. 4. Контур лица; а — восстановленный; б — истинный

$2''-2'$, равная $1,48 \pm 0,11$, $\sigma = 0,09 \pm 0,08$ и толщина кожного покрова в точках профиля, указанных на рис. 3.

При попытке воспроизведения профиля верхней губы наиболее удовлетворительных результатов удалось достичь, когда на уровне риниона проводили кривую, повторяющую рисунок альвеолярного отростка верхней челюсти (см. рис. 1). Небольшое увеличение толщины мягкой ткани на субспинальном участке объясняется глубиной фильтра верхней губы.

Средняя величина кожного покрова верхнего отдела лица

Наименование точек	n	M ± m (M)	σ ± m (σ)
n — n ₁	69	7,58 0,15	1,24 0,11
1 — 1'	69	3,56 0,12	0,98 0,08
2'' — 2''	64	4,02 0,20	1,56 0,14
pro — pro ₁	66	3,52 0,26	2,13 0,18
ss ₁ — ss ₂	67	4,70 0,20	1,68 0,14
pr ₁ — pr ₂	68	3,68 0,18	1,52 0,13

Согласно приведенным данным, была получена серия графических реконструкций профиля верхнего отдела лица, как это изображено на рис. 4.

Оставалось решить наиболее сложную задачу — выбрать путь оценки сходства, т. е. определить, в какой мере допущенные нами отклонения от истинного изображения влияют на наше восприятие сходства.

Введение измерительных признаков привело к значительной потере информации, касающейся общей формы, т. е. того, что лежит в основе пластической реконструкции и в чем заключается ее основной смысл.

Здесь мы вплотную подошли к той области исследования, которая получила в настоящее время название «распознавание образов». Эта проблема интересует психологов, физиологов, криминалистов и т. п.¹¹

¹¹ См. подробнее: «Распознавание образов. Исследование живых и автоматических распознающих систем», пер. с английского М., 1970.

В антропологии ей до сих пор не уделялось внимания, в то время как это чрезвычайно существенно не только для пластической реконструкции, но и для антропологической фотографии. Развитие этого направления весьма актуально для работ этногенетического плана.

Нами был проделан следующий опыт. Карточки с изображением профиля, скопированного с рентгенограмм и восстановленного нами по черепу, были розданы различным лицам с просьбой определить: «похож» или «непохож» один контур на другой. Ответы были столь различны, что не могли быть систематизированы. Оказалось, что весьма существенную роль при такой оценке играла не только форма контура, но и такие мелкие детали, как толщина линии, ее протяженность и т. п. Даже один и тот же контур, положенный в качестве контроля, часто был определен как различный.

На этом примере наиболее отчетливо выявилась психологическая сторона восприятия контурной фигуры. Такой путь оценки полученных результатов был явно ошибочным.

В другом случае карточки для определения формы спинки носа были даны сотрудникам отдела антропологии Института этнографии АН СССР И. М. Золотаревой и Г. М. Давыдовой. Сама постановка вопроса и многолетний опыт работы И. М. Золотаревой и Г. М. Давыдовой в области этнической морфологии дали следующие результаты. Получено 63% полного совпадения, 28% расхождения на 1 балл и 9% на 2 балла (во всех случаях это были 2-й и 4-й баллы), что возможно и при работе с живыми объектами. Это позволяет уже сейчас применить данный метод для выполнения серий реконструкций.

Скульптурное изображение, при восприятии которого внимание не концентрируется только на одной линии, более просто для определения степени полученного сходства. Предложенный нами объективный прием реконструкции дает весьма обнадеживающие результаты в работах криминалистов и судебно-медицинских экспертов по идентификации личности по черепу.

Из всего сказанного, думаю, можно сделать вывод о необходимости продолжения исследований, для повышения эффективности которых требуется применение современных методов автоматизации. При решении столь сложной задачи необходимы постоянные контакты между математиками и антропологами. В противном случае неизбежны весьма существенные промахи как со стороны антропологов в области математики, так и со стороны математиков в области антропологии и пластической реконструкции. Наглядным примером тому может служить недавно вышедшая в свет книга В. С. Файна¹². Автор ее, будучи математиком, имеет весьма отдаленное представление о задачах пластической реконструкции и о самом методе. В результате, та программа, которую он предполагает ввести в память машины, не выдерживает критики.

Первый этап программы Файна состоит в предварительном введении в память машины краниометрических данных (координаты примерно 50-ти точек) для некоего среднего типичного для этой этнической группы человека и результатов обмера (во всех точках) поверхности головы того же человека. При предъявлении нового черепа производятся измерения его «геометрии» в тех же точках, что и на эталонном черепе. Вторым этапом программы Файна является реализация неформализованного начала — интуиции, косвенных данных о характере человека и т. д.

К сожалению, программа Файна, верная с математической точки зрения, не может отвечать требованиям пластической реконструкции, ибо она не учитывает сложности индивидуального воспроизведения формы носа, глаз, рта, овала лица и т. п. Трудно также себе представить, что Файну удалось найти в каждой этнической группе субъекта, обладаю-

¹² В. С. Ф а й н, Алгоритмическое моделирование формообразования, М., 1975.

щего всеми средними параметрами. Вероятность подобной удачи ничтожно мала. И уж совсем невероятно, чтобы этот «средний» субъект к тому же дал возможность исследователю измерить не только свою голову, но и череп.

Однако сама идея автоматизации процесса реконструкции весьма заманчива. Воплощение ее в жизнь как нельзя более отвечает нашим запросам. Ускорение процесса работы позволит получить серии портретов и тем самым даст в руки антропологов богатый материал для исследования. Что же касается индивидуального исторического портрета, то в данном случае применение этого метода вряд ли целесообразно. Продолжительность работы над такого рода портретами не столь важна; цель ее — максимальная передача индивидуального сходства, которое безусловно будет страдать при работе с машиной.

Во всяком случае, выполнению реконструкции компьютером должна предшествовать серьезная подготовительная работа. ЭВМ может принести большую пользу в исследованиях соотношений между мягкими покровами лица и черепом, в отыскании более объективных приемов реконструкции, что само по себе не менее ценно.

Руководствуясь такой задачей, мы проводим исследования совместно с сотрудниками Электронно-вычислительного центра Алтайского политехнического института в следующих направлениях.

1. Углубление и расширение антропологической части исследований: оценка сходства и различия контуров черепа и контуров мягких тканей на рентгенограммах; закономерности в их строении; взаимообусловленность отдельных отрезков контуров и положение оси симметрии.

2. Разработка математического аппарата, обеспечивающего достаточную гибкость синтезирующих форм поверхности лица человека, исходными данными для которого являются координаты точек на поверхности черепа; разработка алгоритмов и программ, обеспечивающих машинный синтез подобных поверхностей; поиски форм наглядного отображения такого синтеза.

3. Разработка технических средств отображения результатов машинного синтеза и специализированных технических средств подготовки исходных данных для ввода в ЭВМ.

4. Поиск формальных критериев сходства между оригиналом и синтезированным объектом и разработка методики оценки машинных результатов¹³.

Толщина мягких тканей головы имеет существенное значение для пластической реконструкции и коннекции между кефало- и краниометрическими признаками. Установлению стандартов толщины мягких тканей посвящена обширная литература¹⁴, однако каждый из авторов располагал весьма малочисленными данными и пользовался своим методом измерений, вследствие чего полученные результаты оказались несопоставимыми. Шкала толстот, разработанная М. М. Герасимовым, наиболее полная, однако и она в настоящее время требует значительных дополнений.

Анатомический материал для этих целей малопригоден из-за неизбежной посмертной деформации мягких покровов головы. Рентгенологический метод более эффективен, но измерения возможны только в медианно-сагиттальной плоскости.

¹³ Л. А. Козлов, Г. В. Лебединская, В. Л. Пешков, Автоматизация научных исследований в области пластической антропологической реконструкции, «Труды Алтайского политехнического ин-та им. И. И. Ползунова», вып. 46, Барнаул, 1975.

¹⁴ F. Birckner, Die Dicke der Gesichtsteile bei verschiedenem Alter, Geschlecht und Rasse, «Sitzungsberichte der Gesellschaft für Morphologie und Physiologie», München, 1907; W. His, Bericht an der Rath der Stadt Leipzig: Johann Sebastian Bach. Forschungen über dessen Grabstätte, Gebeine und Antlitz, Leipzig, 1895; J. Kollman, Указ. раб.; H. Welcker, Schiller's Schädel und Totenmaske nebst Mitteilungen über Schädel und Totenmaske Kant's, Braunschweig, 1883.

Поэтому дальнейшее изучение толщины мягких тканей требует поиска новых путей и применения новейшей техники, в частности ультразвуковой. Экспериментальные работы в этой области предприняты лабораторией пластической реконструкции.

Начало исследований в указанных направлениях знаменует собой новый этап в развитии пластической антропологической реконструкции.

PLASTIC RECONSTRUCTION OF THE FACE UPON THE SKULL AND THE TRENDS OF ITS DEVELOPMENT

Plastic reconstruction belongs to the younger branches of anthropology. It was founded by Professor M. M. Gerasimov to whom belongs the greatest achievement in elaborating a method for reconstructing the facial tissues upon the skull. This method, in its turn, paved the way for studying the anthropological composition of past populations as regards the outward aspect of the people.

Wider applications of the reconstruction method demand further research into the linkage between the skull and its covering tissues. The study of these relationships helps to make reconstruction considerably more precise.

In the Plastic Reconstruction Laboratory of the Institute of Ethnography electronic computers and ultra-sonic installations have begun to be used for this purpose.
