

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. М.В. ЛОМОНОСОВА**

---

**Кафедра антропологии биологического факультета**

**На правах рукописи**

**УДК 572**

**БАХОЛДИНА**

**Варвара Юрьевна**

**ИНФОРМАЦИОННАЯ ЗНАЧИМОСТЬ  
И СТРУКТУРА ИЗМЕНЧИВОСТИ ПРИЗНАКОВ  
КРАНИОФАЦИАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКА**

**03.00.14 – Антропология**

**Автореферат**

**диссертации на соискание ученой степени**

**доктора биологических наук**

**МОСКВА – 2008**

Работа выполнена на кафедре антропологии биологического факультета  
Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова

**Официальные оппоненты:**

доктор исторических наук,  
профессор **А.А. Зубов**

доктор биологических наук  
**В.А. Геодакян**

доктор медицинских наук  
**Л.И. Тегако**

**Ведущая организация:**

**Институт археологии РАН**

Защита состоится «21» ноября 2008 г. в 14.00 на заседании  
Диссертационного совета Д 501.001.94 при Московском государственном  
университете им. М.В. Ломоносова по адресу: 103009, г. Москва, ул. Моховая, д. 11,  
НИИ и Музей антропологии МГУ

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке НИИ и Музея  
антропологии МГУ

Автореферат разослан

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
кандидат биологических наук

**А.В. Сухова**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИССЕРТАЦИИ

### Актуальность темы

Проблема информационной содержательности данных изучения черепа человека является одной из главных проблем антропологии. Сложность этой проблемы в значительной степени определяется тем, что череп человека сформирован из несколько морфологических комплексов, различных по филогенетическому происхождению, динамике в онтогенезе, эпохальной, возрастной, половой изменчивости, адаптивной реактивности и таксономической значимости (Алексеев, 1985; Алексеев, Дебец, 1964; Бунак, 1959, 1960; Герасимова, Васильев, 1998; Гусева, 1965; Дебец, 1948; Звягин, 1986; Никитюк, 1966; Сперанский, 1988; Томашевич, 2001; Чистов, 1981; Guglielmino-Matessi, Gluckman, Cavalli-Sforza, 1979; Moss, Young, 1960; Plavcan, 2003; Richman, Lee, 2003; Rosas, 2002).

Программа изучения черепа, которая применяется в современной краниологии, также состоит из признаков, которые характеризуют различные структуры черепа человека. При этом в сравнительных палеоантропологических исследованиях обычно учитываются результаты статистических различий по всей совокупности краниометрических признаков, без дифференцированного подхода к результатам по отдельным краниологическим комплексам. В тех случаях, когда предпринимаются попытки сравнительного анализа не по всей системе признаков целиком, а по отдельным их блокам, могут быть получены противоречивые результаты - по одним признакам между группами наблюдается сходство, а по другим - различие. Так, в статье Я.Я. Рогинского «Материалы по антропологии тунгусов северного Прибайкалья» отмечается, что «по общей форме черепной коробки, в особенности по величине головного указателя, казаки Алтая почти совпадают с бурятами Тунки, резко отличаясь от тунгусов Прибайкалья. А по форме лобного отдела черепа можно констатировать как раз обратное соотношение» (Рогинский, 1934, стр. 119). Расхождение результатов для разных комплексов признаков проявилось и при сравнении двух других популяций – восточно-памирских киргизов и хуфцев. Как указывает автор исследования, А.П. Пестряков, восточно-памирские киргизы – это тюрко-язычные скотоводы-кочевники с выраженным монголоидным обликом, а хуфцы - ирано-язычные горные земледельцы, классические южные европеоиды. По признакам мозгового черепа эти две группы очень сходны, но различаются по строению лицевого отдела: «мозговая часть головы у киргизов и хуфцев имеет практически одинаковое строение, а к ней парадоксальным образом «присоединяется» лицо двух совершенно различных морфотипов – монголоидного и европеоидного» (Пестряков, 1999, стр. 60).

Очевидно, отдельные комплексы признаков обладают разной таксономической значимостью, и, в случае сравнительного анализа, необходимо

дифференцированно оценивать результаты сопоставления выборок по каждому из них.

**Актуальность** работы диктуется необходимостью поиска новых подходов к проблеме информационной содержательности краниологических данных на современном уровне развития антропологии.

В специальной антропологической литературе проблема информационной значимости отдельных признаков и их комплексов обсуждается уже давно (Бунак, 1959, 1960; Звягин, 1986; Никитюк, 1966; Hanihara, 2000), а поиск наиболее информативных признаков и их систем с помощью новых технических и статистических методов является одним из актуальных направлений современной антропологии и ведется как отечественными, так и зарубежными учеными (Беневоленская, 1980, 1991, 1999; Козинцев, 1988; Пестряков, 1995, 1999; Hanihara, 1996). Однако до настоящего времени многомерная статистическая оценка общей изменчивости и таксономических различий отдельных краниофациальных комплексов не становилась предметом специального исследования. Между тем подобная оценка может дать более полное представление об изменчивости и таксономической структуре всей краниофациальной системы, что крайне важно как для сравнительных исследований, так и для работы с фрагментарным палеоантропологическим материалом. В данном исследовании была поставлена цель приблизиться к решению этой задачи. Актуальность такой работы диктуется также и тем, что проблема таксономической значимости краниологических признаков разработана в значительно меньшей степени, чем признаков соматических (Ярхо, 1934; Чебоксаров, 1951).

Помимо традиционно выделяемых краниологами комплексов признаков мозгового черепа и лицевого скелета, в работе выделяется отдельно и изучается в сравнительно-таксономическом аспекте комплекс признаков орбиты.

Орбитная область, определяя во многом общую конфигурацию лицевого скелета черепа, остается по-прежнему слабо изученной (Бунак, 1960; Герасимов, 1955; Даниленко, Дейнека, 1954; Золотарева, Топоров, 1968; Золотко, 1964; Костоманова, 1968; Никитюк, 1966; Kadanoff, Jordanov, 1977; Kean, Houghton, 1987; Kiryakov, 1983; Lang, Roth, 1984; Moore, Lavelle, 1979; Wiegand, 1955; Wojciechowka, 1976). В значительной степени это объясняется определенной технической сложностью изучения орбиты, которая в измерительной краниологической программе представлена всего двумя признаками – шириной и высотой наружного контура. Внутренняя полость орбиты, орбитная камера, как правило, остается за рамками внимания исследователей.

Между тем особенности лицевого отдела черепа во многом определяются формой и размерами орбитной камеры. На одних черепах дно орбиты имеет сильный наклон вниз, а крыша орбиты наклонена вверх, что создает эффект открытых орбит, на других черепах крыша и дно орбиты расположены практически горизонтально, и орбиты производят впечатление закрытых. Различается и наклон боковых стенок орбиты. На значимость формы орбитной камеры для диагностики краниологических типов монголоидов и европеоидов обращал внимание еще М.М. Герасимов (1955), а В.В. Бунак писал, что «различия основных антропологических

типов по глубине глазницы остаются неустановленными, хотя и не исключенными» (Бунак, 1960, стр. 133). Комбинации разных типов строения орбитной камеры и наружного контура создают все разнообразие вариантов орбит, которые, в свою очередь, определяют антропологическую специфику лицевого скелета в целом. Автором была разработана специальная методика и предложено несколько новых количественных признаков для характеристики формы и размера орбитной камеры и наружного контура орбиты. Благодаря этому орбитные признаки были выделены в отдельный комплекс и стали предметом специального изучения в рамках данного исследования.

Таким образом, исследование, посвященное изучению изменчивости и таксономической структуры системы краниофациальных признаков человека, представляется актуальным и значимым для специалистов, работающих с палеоантропологическим материалом.

**Объектом** исследования явились материалы измерений и полученные по ним статистические данные для 43 ископаемых серий из краниологической коллекции НИИ и Музея антропологии МГУ и кафедры антропологии биологического факультета МГУ.

**Предметом** исследования стали изменчивость и таксономическая структура системы краниофациальных признаков; морфологическая характеристика и основные закономерности внутригрупповой, половой, билатеральной и межгрупповой изменчивости характеристик орбитного комплекса; перспективы дифференцированного подхода к итогам палеоантропологического сравнительного анализа.

### **Цель исследования**

Целью работы явилась сравнительная оценка вклада в общую изменчивость комплексов краниофациальных признаков, сопоставление их таксономической значимости, выделение комплекса орбитных показателей и подробная его характеристика, а также исследование возможностей дифференцированного подхода к системе краниофациальных признаков человека.

### **Задачи исследования**

1. Разработка подходов к изучению таксономической структуры краниофациальной системы признаков; разработка авторской методики изучения орбитной области черепа человека.
2. Расширение комплекса орбитных признаков за счет введения новых показателей, адекватно характеризующих морфологию орбитной области.
3. Изучение изменчивости и таксономической структуры системы краниофациальных признаков с помощью методов многомерной статистики.

4. Дифференцированная оценка таксономической значимости отдельных комплексов признаков и выработка соответствующих рекомендаций для палеоантропологической диагностики.

### **Методология и методика исследования**

Общая методологическая основа исследования включает следующие концептуальные принципы, подходы и положения:

- принцип изучения двух уровней изменчивости – внутригруппового и межгруппового (Рогинский, Левин, 1978; Ярхо, 1934);
- принцип соответствия закономерностей, выявляемых статистически, реально существующему состоянию биологических систем (Дерябин, 1994; 2001);
- признание в качестве основы формирования антропологической дифференциации сложного комплекса морфологических взаимосвязей, эволюционных тенденций и исторических процессов (Алексеев, 1985; Бунак, 1980).

Принцип одновременного изучения внутригруппового и межгруппового уровней изменчивости стал одним из главных методологических положений, на которых базируется исследование (Рогинский, Левин, 1978; Ярхо, 1934). Этому принципу традиционно следуют антропологи, исходя из представлений о том, что в составе межгрупповой изменчивости всегда в неявном виде присутствует и внутригрупповой компонент (Дерябин, 2001). На этом представлении основана известная рекомендация Е.М.Чепурковского при изучении таксономической значимости признаков одновременно рассматривать межгрупповые и внутригрупповые корреляции (Tscherourkowsky, 1905, по Дерябину 2001). Подобный подход предопределил и выбор методов для статистического многомерного анализа.

Основные методические подходы, предложенные в работе, сводятся к следующим:

- авторская методика изучения орбитной камеры и наружного орбитного контура, позволяющая дать полную количественную характеристику морфологических особенностей орбитной области краниофациальной системы человека;
- подход, при котором реальные различия между сериями, вошедшими в выборку, рассматриваются в качестве критерия достоверности для результатов статистического анализа и таксономической значимости отдельных комплексов признаков;
- современные методы одномерного и многомерного статистического анализов в приложении к изучению информационной структуры системы краниофациальных признаков *Homo sapiens*.

### **Научная новизна, теоретическая и практическая значимость**

В результате проведенного исследования впервые:

- проведено многомерное статистическое исследование структуры признаков краниофациальной системы человека и выявлена ее неоднородность;

- выделен комплекс орбитных признаков и предложены новые измерительные характеристики, позволяющие количественно оценить форму орбитной камеры и наружного контура орбиты;
- в научный оборот введены новые данные по морфологии и основным закономерностям внутригрупповой, половой, билатеральной и межгрупповой изменчивости орбитного комплекса признаков;
- показаны возможности и перспективы применения дифференцированного подхода к итогам палеоантропологических сопоставлений с учетом неоднородности таксономической структуры краниофациальной системы признаков.

Разработанные методы и подходы имеют важное теоретическое, методическое и практическое значение.

Теоретическое значение исследования связано с постановкой вопроса об информационной неравнозначности отдельных комплексов краниофациальной системы показателей; с оценкой методами многомерной статистики информационной содержательности данных по отдельным комплексам признаков; с выделением орбитного комплекса признаков, включающего новые признаки морфологии орбитной камеры и наружного контура орбиты; с разработкой дифференцированной оценки палеоантропологических различий с учетом таксономической неравнозначности отдельных краниологических комплексов.

Практическая и методическая ценность работы состоит, прежде всего, в результатах исследования, показывающих на современном статистическом уровне сложность структуры изменчивости системы краниофациальных признаков; во введении в научный оборот новых данных по орбитному комплексу признаков; в новой авторской методике для измерения орбиты; в информации об информационном потенциале отдельных комплексов краниофациальных признаков.

Итоги исследования имеют большое практическое значение при оценке информационной ценности фрагментарного или плохо сохранившегося палеоантропологического материала, а также при трактовке межгрупповой антропологической дифференциации.

Результаты работы включены в учебные курсы, которые читаются автором на кафедре антропологии Московского Государственного университета.

### **Основные положения, выносимые на защиту**

1. Система признаков, характеризующих череп человека, неоднородна по информационной значимости отдельных комплексов показателей, каждый из которых отражает специфику определенного морфологического комплекса.
2. Адекватное соответствие комплекса орбитных признаков морфологическим особенностям орбитной области может быть достигнуто благодаря расширению программы изучения орбиты за счет новых количественных показателей и разработки специальной методики изучения орбиты.
3. Таксономическая неоднородность системы краниофациальных признаков является теоретической основой дифференцированного подхода к итогам

сравнительно анализа массивов краниологических данных, что представляется перспективным для дальнейших исследований в области палеоантропологии.

### **Апробация работы**

Материалы диссертации отражены в 30 публикациях, включая 1 монографию. Основные результаты диссертации были доложены и обсуждены на следующих национальных и международных конференциях, конгрессах, съездах, сессиях и чтениях:

Научная сессия Института этнографии Академии наук СССР, посвященная 95-летию со дня рождения В.В. Бунака, Москва, 1986; 2-я Всесоюзная конференция по проблемам эволюции, Москва, 1988; 7-й Конгресс Европейской Антропологической ассоциации, Вроцлав, Польша, 1990; 3-й конгресс этнографов и антропологов России, Москва, 1999; 4-й Международный Конгресс памяти А. Хрдлички, Прага, Чехословакия, 1999; Вторые антропологические чтения памяти академика В.П. Алексеева, Москва, 1999; 4-й Съезд Териологического Общества, Москва, 1999; Пятое Бунаковские чтения, посвященные 110-летию В.В. Бунака, Москва, 2001; 5-й Конгресс этнографов и антропологов России, Нальчик-Москва, 2001; 13-й Конгресс Европейской Антропологической ассоциации, Хорватия, Загреб, 2002; 4-й Международный Конгресс по интегративной антропологии, Санкт-Петербург, 2002; Третьи антропологические чтения памяти академика В.П. Алексеева, Москва, 2004; Научная конференция «Проблемы антропологии Евразии», Санкт-Петербург, 2004; Международная научная конференция «Историко-антропологические исследования метисных и контактных групп населения на территории Евразии» посвященная 115-летию со дня рождения В.В. Бунака (IV Бунаковские чтения), Москва, октябрь 2006 г.; Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы физической и социокультурной антропологии», Минск, июнь 2007; Международная научно-практическая конференция «Человек, общество, культура», Минск, июнь, 2008 г.

Результаты работы доложены и обсуждены на совместном заседании кафедры антропологии биологического ф-та МГУ и научно-методического Совета НИИ и Музея антропологии МГУ 29 апреля 2005 г, а также на заседании научно-методического Совета НИИ и Музея антропологии МГУ 1 марта 2006 г.

### **Структура и объем работы**

Диссертация состоит из Введения, 6 глав, Заключение, Выводов, Списка литературы и Приложений. Материалы диссертации изложены на 256 страницах и содержат 21 таблицу и 45 рисунков в основном тексте, а также 9 приложений. Список литературы включает 200 наименований, из них 130 на русском и 70 на иностранных языках.



## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

### Глава 1. Основные направления современных исследований краниофациального комплекса человека. Обзор литературы

Череп человека представляет собой сложную информационную систему, изучение которой позволяет решать многие проблемы эволюционной и этнической антропологии, а также морфологической изменчивости человеческого организма, что имеет большое значение не только для антропологов, но и для медиков. Литература по обозначенной тематике обширна и разнопланова. В отечественной науке наиболее фундаментальными исследованиями уже многие годы остаются труды Виктора Валериановича Бунака - «Череп человека и стадии его формирования у ископаемых людей и современных рас» (1959) и «Лицевой скелет и факторы, определяющие вариации его строения» (1960).

Наиболее изменчивыми размерами лицевого отдела черепа В.В. Бунак считал размеры широтные (Бунак, 1960). Полученные в более поздних работах результаты в значительной степени совпадают с данными, приведенными в труде В.В. Бунака. В.Е. Дерябиным (2001) был проведен факторный анализ для сводной краниологической серии. Согласно итогам этого исследования, наибольший вклад в изменчивость действительно вносят широтные размеры черепа и лица (Дерябин, 2001). Сходные результаты получены в работе W.W. Howells (1973), а также в исследовании М.А. Негашевой и А.Л. Пурунджана, посвященному типологии лица и головы (Негашева, Пурунджан, 1996). Возможно, значительный вклад в общую краниофациальную изменчивость широтных размеров отражает некие устойчивые морфологические тенденции в динамике этих показателей, которые могли сказаться, в том числе, на процессах эпохальной трансформации формы черепа и лица.

В.В. Бунак указывал на сложность и неоднозначность таких признаков лицевого скелета как углы горизонтальной профилировки (Бунак, 1960). Проблеме показателей горизонтальной профилировки посвящена большая статья И.С. Гусевой (1965). В работе Hanihara (2000) также пересматривается значимость углов горизонтальной профилировки в качестве показателей, дифференцирующих антропологические варианты современного человечества.

По мнению В.В. Бунака, на более поздних стадиях развития усиливается рост латеральных отделов черепа (Бунак, 1960), то есть продолжительность ростового периода может влиять на дефинитивную форму черепа и лица. Согласно результатам некоторых исследований, на формирование черепа значительное влияние оказывает его основание, интегрируя, пространственно и функционально, отдельные паттерны роста мозга, орбитной области, полости носа и рта, гортани (Jeffery, Spoor, 2002; Lieberman et al., 2000, 2004; Strait, 2001).

Диагностике пола по краниоскопическим признакам посвящена работа В.Н. Звягина (1983). Современные морфометрические методы позволяют выявить множественные половые различия в форме черепа (Norén et al., 2005; Rosas, 2002). Половой диморфизм рассматривается как результат разной продолжительности

роста и разного его темпа у двух полов (Hens, 2003). При этом для гоминид характерен более низкий лицевой половой диморфизм по сравнению с более высоким половым диморфизмом по размерам тела (Plavcan, 2003). В некоторых работах последних лет отмечается различие краниологического типа для мужских и женских черепов одних и тех же ископаемых популяций (Санкина, 2004; Сегеда, 2004). Зачастую авторы склонны объяснять подобные различия разным происхождением мужской и женской части выборки. В данном исследовании, в главе 6, также обсуждается эта проблема.

На протяжении последних десятилетий были накоплены значительные массивы палеоантропологических материалов и сформированы обширные краниологические коллекции. В настоящее время эти материалы явились базой для новых интегративных исследований, направленных на широкое изучение межгрупповой краниологической изменчивости. Эти исследования ведутся по нескольким основным направлениям. Прежде всего, изучается общность происхождения групп, отраженная в краниологическом сходстве. В исследованиях такого рода краниологические признаки в какой-то степени рассматриваются в качестве эквивалента генетических данных. В наибольшей степени приближенными к генетическим маркерам считаются дискретно-варьирующие признаки черепа (Козинцев, 1988, 2004; Мовсесян, 2001, 2004, 2005). Но и традиционные измерительные признаки могут выступать в том же качестве. Так, в работе J. Relethford было показано, что максимальная доля изменчивости краниометрических признаков приходится на уровень отдельных локальных популяций - 81 %. Эти данные вполне сопоставимы с данными по ДНК - 85 % (Relethford, 2002).

Исследование больших массивов краниологических данных свидетельствует о том, что на отдельных территориях могут наблюдаться и собственные закономерности изменчивости краниофациальных параметров (Алексеева, 1973; Ефимова, 1999а, б; Hennessy, Stringer, 2002; Keita, 2004; Stefan, Chapman, 2003).

Еще одно направление изучения краниологических различий на больших массивах данных – это выявление средовых влияний на формирование краниофациальных особенностей (Алексеев, 1985; Beals, 1974; Davies, 1932; Froese et al., 1957; Thompson, Buxton, 1923; Weiner, 1954). Возможно, климатическая составляющая может играть роль значительного «информационного шума» в палеоантропологических сопоставлениях (Guglielmino -Matessi et al., 1979), и, по крайней мере, некоторые из краниологических различий между регионами возникли в результате прямого воздействия на морфологию черепа признаков внешней среды (Hernández et al., 1997; Albert, Greene, 1999; Roseman, Weaver, 2004).

Краниологические и остеологические материалы служат важным источником информации для изучения распространенности в прошлом тех или иных патологий, частоте конфликтов, демографии, экологии и преобладающего типа питания (Бужилова, 1995; 2005; Добровольская, 2005). Изучение трепанаций черепа на палеоантропологическом материале позволяет судить об уровне развития медицины в древности, а также видеть в этом своеобразное проявление архаического «культа черепов» (Медникова, 2001).

Изучение обширных краниологических массивов позволяет также выполнять исследования, направленные на выяснение различий в таксономической значимости отдельных краниофациальных показателей и их комплексов. Разработка проблемы таксономически значимых признаков в отечественной антропологии относится к первой половине XX века и касается, в основном, соматических характеристик в приложении к дифференциации основных расовых типов (Ярхо, 1934; Чебоксаров, 1951). Проблема таксономической значимости краниологических признаков разработана в меньшей степени, с чем связана и меньшая степень определенности при антропологической диагностике ископаемого материала (Бунак, 1959). С различиями результатов, получаемых при изучении отдельных комплексов краниофациальных характеристик, антропологи сталкиваются уже давно (Рогинский, 1934; Пестряков, 1995). Обнаружено, что в изменчивости черепа дифференцируется, по крайней мере, два корреляционных поля, которые обозначают границы двух относительно самостоятельных краниометрических комплексов – признаков лицевого и мозгового черепа (Звягин, 1986). Поиск новых таксономически значимых краниофациальных показателей имеет большое значение не только для палеоантропологии, но и для исследований в области антропогенеза (Бахолдина, Ковылин, 2005; Васильев, 1996; Дробышевский, 2000).

В современной краниологии разрабатываются новые методические приемы, позволяющие изучать труднодоступные участки черепа и оперировать дополнительной информацией по краниофациальной морфологии (Васильев, 1996; Пинчукова, 1982; Richtsmeier et al., 2002). Разработка новых подходов к изучению черепа человека связана и с применением методов современной многомерной статистики (Дерябин, 2001; 2004). Важной методической проблемой краниологии является проблема соответствия отдельных комплексов признаков тем морфологическим структурам, которые они описывают. Степень соответствия в значительной степени зависит от технической сложности изучения той или иной области черепа. Одной из таких сложных областей черепа являются его орбиты (Бунак, 1960; Никитюк, 1966; Cameron 1920; Герасимов, 1955; Балужева, Лебединская, 1991; Веселовская, 1991; Лебединская, 2003; Лебединская с соавт. 1991; Золотарева, Топоров, 1968; Золотко, 1964; Даниленко, Дейнека, 1954; Костоманова, 1968; Kadanoff, Jordanov, 1977; Kiryakov, 1983; Lang, Roth, 1984; Wojciechowka, 1976; Wiegand, 1955; Graw et al., 1999; Adashi, 1904; Moore, Lavelle, 1979; Kean, Houghton, 1987; Heesy, 2005; Ross, 2001).

Многолетние научные изыскания отечественных и зарубежных ученых, посвященные морфологическим, эволюционным, онтогенетическим, таксономическим и методическим аспектам изучения краниофациальной системы человека, задают главные векторы современных исследований и поднимают многие проблемы, требующие дальнейшей разработки.

## **Глава 2. Материал и методы**

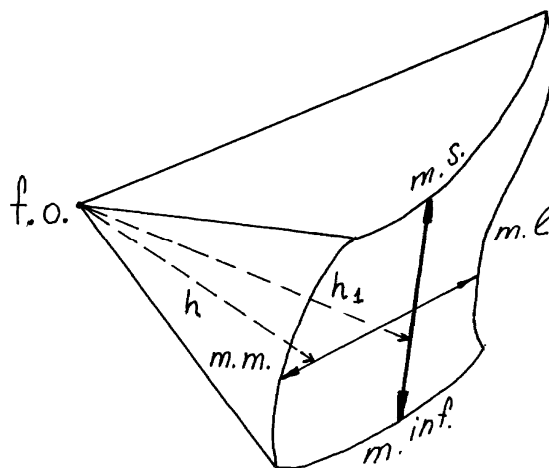
Работа выполнена на основе палеоантропологических материалов, хранящихся на кафедре антропологии биологического факультета МГУ и в Музее антропологии МГУ. Всего обследовано 869 мужских и 558 женских черепов, относящихся к 43 краниологическим сериям.

В работе была использована традиционная краниометрическая методика (Алексеев, Дебец, 1964). Кроме того, автором была разработана и применена собственная программа изучения орбиты и предложены новые количественные показатели. Главная цель, которая при этом преследовалась – адекватное отражение морфологических особенностей орбитной области в системе краниофациальных признаков.

В большинстве исследований признаки орбитной области, включаемые в краниологическую программу, относятся к наружному контуру орбиты, который при этом характеризуется всего двумя измерительными параметрами – высотой орбиты и ее шириной. Между тем форма орбиты и всего лицевого скелета в целом в значительной степени определяется конфигурацией орбитной камеры, но эта часть орбиты по-прежнему остается практически не изученной. Такая ситуация связана, прежде всего, с технической сложностью изучения орбитной камеры и отсутствием подходящего для этого инструментария. В распоряжении антропологов имеется прибор орбитометр, который позволяет проводить непосредственные измерения длины орбитных стенок. Однако орбитометр оказывается непригодным в том случае, если поверхность орбитной стенки неровная. Кроме того, с помощью орбитометра нельзя измерить глубину орбиты. Возможно, именно поэтому орбитометр и не получил широкого применения в антропологических исследованиях.

Прежде всего, были приняты следующие основные посылки и допущения. Орбита рассматривалась как своего рода пирамида, основание которой совпадает с плоскостью входа в неё. В качестве вершины этой пирамиды в работах медиков фигурирует середина foramen opticum - зрительного отверстия, расположенного у основания малого крыла основной кости (Сперанский, 1988). Для удобства измерений в предлагаемой методике за вершину глазничной пирамиды принимался наружно-нижний край foramen opticum.

Условное «основание» глазничной пирамиды не является плоским. Это связано с тем, что плоскости, в которых лежат медиальный и латеральный края орбиты, а также верхний и нижний её края, не совпадают. Плоскость, в которой расположены верхний и нижний края, как правило, находится спереди от плоскости, в которой лежат медиальный и латеральный края орбиты. Следовательно, такой признак, как глубина орбиты, должен измеряться от двух плоскостей – от плоскости, проходящей через боковые края орбиты, и от плоскости, проходящей через её верхний и нижний края. Второе значение глубины орбиты обычно больше первого, поскольку верхний и нижний края орбиты, как правило, выступают вперед сильнее, чем её медиальный и латеральный край (рис. 1).



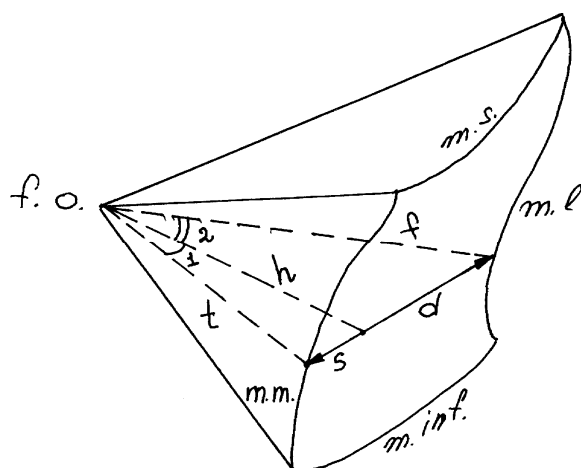
**Рис. 1.** Измерение глубины орбиты (левой) от двух плоскостей. Обозначения: f.o. – foramen opticum, зрительное отверстие; m.m. – margo medialis, медиальный край; m.l. – margo lateralis, латеральный край; m.s. – margo supraorbitalis, верхнеорбитный край; m.inf. – margo infraorbitalis, нижнеорбитный край;  $h$  – глубина орбиты от плоскости измерения её ширины;  $h_1$  – глубина орбиты от плоскости измерения её высоты

Степень наклона крыши орбиты, её дна, а также латеральных и медиальных стенок количественно можно выразить через величину четырех углов при вершине орбитной пирамиды. Эти четыре угла – углы между вертикалью, обозначающей глубину орбиты, и высотами граней орбитной пирамиды, которые соответствуют длинам её медиальной и латеральной стенок, крыши и дна. Каждый из этих углов по отдельности показывает степень наклона соответствующей грани орбитной пирамиды. Суммируя углы попарно, можно получить характеристику развернутости орбиты в горизонтальной и вертикальной плоскостях (рис 2). Для измерений орбиты использовались маркированные в заводских условиях спицы. Одна из спиц располагалась по линии измерения ширины орбиты. Перпендикулярно ей с помощью второй спицы измерялась глубина орбиты. Этот размер брался от той линии, по которой измерялась ширина, до наружно-нижнего края foramen opticum. При этом одновременно фиксировались еще два размера – расстояние от внутреннего края орбиты до линии измерения её глубины и расстояние от этой последней точки до наружного края орбиты (рис. 2).

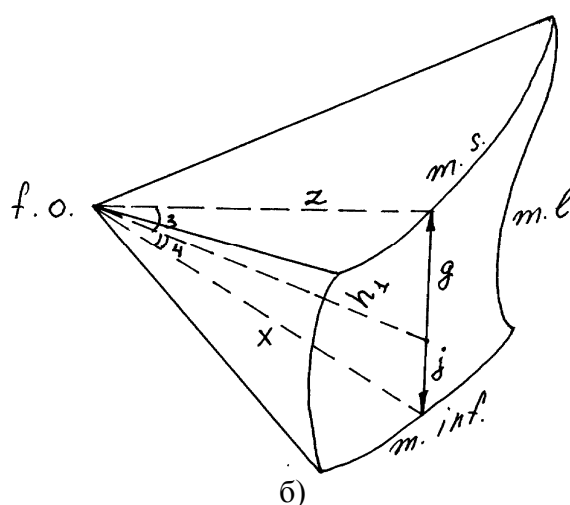
Аналогичная процедура применялась при измерении высоты орбиты. В этом случае, помимо собственно высоты, определялась глубина орбиты от линии измерения высоты, а также расстояние от верхнего края до линии измерения глубины и расстояние от этой точки до нижнего края (рис. 3).

Далее с помощью тригонометрических функций соответствующих углов были получены все основные характеристики внутренней полости орбиты.

Такого рода косвенная оценка некоторых особенностей черепа уже нашла применение в отечественных краниологических работах (Пинчукова, 1982; Васильев, 1996), и она оказывается единственно приемлемой для количественного описания орбитной камеры.



**Рис. 2. Измерения орбитной камеры в горизонтальной плоскости**



**Рис. 3. Измерения орбитной камеры в вертикальной плоскости**

Выбор статистических методов анализа в значительной степени определялся одним из главных методологических принципов антропологии, предполагающим изучение двух уровней изменчивости – внутригруппового и межгруппового. На первом этапе статистической обработки материала был применен метод факторного анализа, выявляющий закономерности внутригрупповых корреляций и внутригрупповой изменчивости. Для получения сравнимых результатов, перед проведением факторного анализа данные по каждой серии были стандартизованы, а затем вновь слиты в единую стандартизованную выборку. Процедура стандартизации позволяет привести все данные к форме, пригодной для сравнения и независимой от исходных абсолютных значений (программа STATISTICA, Electronic Manual Features).

Для общей характеристики новых, впервые предложенных в работе орбитных признаков, изучения их половых вариаций и билатеральной асимметрии и для оценки их информационной значимости были применены методы описательной статистики. Затем для мужских выборок последовательно были применены дискриминантный анализ, кластерный анализ и многомерное шкалирование, что

позволило перейти к изучению дискриминирующей и таксономической значимости комплексов признаков, каждый из которых характеризует определенную морфологическую область черепа человека. Краниофациальные комплексы выделялись, прежде всего, по морфологическому принципу, с учетом их соответствия нескольким областям черепа человека, различным в онтогенетическом и филогенетическом аспекте, а также с целью оценки информационной значимости отдельных краниологических характеристик (Бунак, 1960; Грегори, 1934; Звягин, 1986; Ромер, Парсонс, 1992; Сперанский, 1988; Шмальгаузен, 1938; Guglielmino-Matessi, Gluckman, Cavalli-Sforza, 1979; Moss, Young, 1960; Plavcan, 2003; Richman, Lee, 2003; Rosas, 2002).

Итоги дискриминантного анализа позволяют судить о дискриминирующей значимости отдельных комплексов признаков, но не об их таксономической ценности. Для перехода к анализу таксономической структуры краниофациальной системы в работе был избран путь, при котором исследователь не формирует таксоны изначально, но анализирует те группировки серий, которые формируются при дискриминации общей выборки по отдельным комплексам признаков. Взаимное положение серий, включенных в выборку, достаточно хорошо известно по литературным данным и может служить контролем результатов статистического анализа и критерием таксономической значимости отдельных краниофациальных комплексов. Одним из итогов дискриминантного анализа явились матрицы квадратов расстояний Махаланобиса, которые легли в основу проведения кластерного анализа и многомерного шкалирования. Кластерный анализ позволяет провести детальное изучение степени близости между отдельными сериями, а многомерное шкалирование отражает общую картину взаимного их расположения.

### **Глава 3. Изменчивость и корреляционные зависимости по итогам факторного анализа.**

На первом этапе исследования изменчивость признаков краниофациальной системы была проанализирована на внутригрупповом уровне, в рамках единой выборки, без разделения на отдельные серии. Одним из наиболее удобных инструментов в этом случае является метод факторного анализа. Для получения сравнимых результатов, данные по каждой серии были стандартизованы, а затем вновь слиты в единую выборку. Процедура стандартизации позволяет привести все данные к форме, пригодной для сравнения и независимой от исходных абсолютных значений (программа STATISTICA, Electronic Manual Features).

Факторный анализ позволил изучить изменчивость орбитного комплекса показателей, как традиционно применяемых в краниометрических программах, так и новых, впервые предложенных автором, и обозначить несколько возможных типов строения орбиты. Наиболее информативными, согласно значениям факторных нагрузок, являются следующие орбитные признаки: глубина орбиты, длина ее стенок, крыши и дна, углы наклона стенок и дна, расстояние *nasion-supraorbitale* и *maxillofrontale-orbitale*, ширина и высота орбиты.

Главным вектором изменчивости орбитного комплекса является изменчивость признаков, определяющих глубину орбиты. По этим признакам обозначаются два контрастных морфологических типа орбит. Первый тип – глубокие невысокие орбиты с длинными стенками орбитной камеры, слабо развернутые в горизонтальной и вертикальной плоскости. Второй тип – мелкие высокие орбиты с короткими стенками орбитной камеры и большими углами развернутости в обеих плоскостях.

Высокие факторные нагрузки, которые приходятся на углы развернутости орбиты в вертикальной и горизонтальной плоскости, свидетельствуют о том, что эти признаки играют важную роль в моделировании формы орбиты в целом. В отличие от углов развернутости, величина закраевых углублений орбиты, против ожидания, вносит весьма незначительный вклад в общую изменчивость орбитного комплекса. Между тем именно закраевые углубления имел в виду М.М. Герасимов (1955) при описании вариантов открытых или закрытых орбит. С учетом полученных в ходе факторного анализа результатов, есть все основания считать, что показателями открытости или закрытости орбит в гораздо большей степени являются углы развернутости орбиты в вертикальной и горизонтальной плоскости.

Форма орбитной камеры в значительной степени определяется углом наклона дна орбиты. Угол наклона крыши орбиты менее изменчив, поскольку крыша орбиты представляет собой участок нижней части нейрокраниума, более стабильной и менее изменчивой части черепа, чем фациальный скелет, что показано в данной работе в ходе факторного анализа. Факторные нагрузки по размерам мозгового черепа ни по одному фактору не достигают уровня максимальных значений.

И в мужской, и в женской выборке выделяются контрастные варианты строения верхнего края орбиты в зависимости от степени латерального смещения точки *supraorbitale*. В первом из них верхний край орбиты ориентирован изнутри снизу вверх, а точка *supraorbitale* значительно смещена в латеральном направлении. Второй вариант соответствует медиально-латеральному наклону верхнего края сверху вниз и медиальному расположению точки *supraorbitale*.

Строение нижнеорбитного края в обеих выборках зависит от степени латерального смещения точки *orbitale*. Первый тип соответствует наклону нижнего края изнутри сверху вниз и сильной латеральной смещенности точки *orbitale* при относительно низких и широких орбитах, развернутых в горизонтальной плоскости. Второй тип соответствует слегка наклонному или округлому нижнеорбитному краю и медиальной смещенности точки *orbitale* при относительно высоких и узких орбитах, слабо развернутых в горизонтальной плоскости. Таким образом, описательная характеристика формы наружного контура орбиты (Герасимов, 1955; Лебединская, 1998), может быть дополнена и измерительными, количественными показателями.

Если исключить из анализа значительный массив орбитных признаков, которые вносят высокий вклад в общую изменчивость, то обозначится несколько основных тенденций. Прежде всего, выявляется ведущая роль широтных размеров, и, прежде всего, широтных размеров лица, в общей краниофациальной изменчивости. И в мужской, и в женской выборке выделяются широколицы и



узколищные варианты, причем в мужской выборке широколицесть сочетается с тенденцией к брахикрании, а узколищесть – к долихокрании.

На втором месте по вкладу в изменчивость стоят показатели вертикальной профилировки лица. В обеих выборках значимые нагрузки приходятся на длину основания лица и длину альвеолярной дуги, и, соответственно, обозначаются варианты прогнатных черепов с вытянутым основанием и удлинённой альвеолярной дугой и варианты ортогнатных черепов с укороченным основанием и укороченной альвеолярной дугой. Кроме того, в женской выборке прогнатность сочетается со слабым выступанием носовых костей, а ортогнатность – с сильным. Эти результаты согласуются с результатами работы W.W. Howells (1973), где признаки вертикальной профилировки лица также занимают второе место по вкладу в общую изменчивость. Возможно, этот вектор изменчивости отражает эволюционную ее составляющую.

В обеих выборках ширина и толщина скуловых отростков лобной кости выступает в качестве маркера общей массивности черепа. В мужской выборке сильное развитие скуловых отростков сочетается с увеличением продольных и высотных размеров черепа, сильным развитием надглазничного рельефа, с высокими и выступающими носовыми костями. В женской выборке также существует связь массивности скуловых отростков с развитием надглазничного рельефа и с тенденцией к увеличению широтных размеров черепа.

Типология черепа, полученная в итоге проведенного факторного анализа, совпадает с результатами других исследований, выполненных как на ископаемом материале, так и на данных по современным популяциям (Дерябин, 2001; Негашева, Пурунджан, 1996; Howells, 1973). В этих работах также обнаруживается значительный вклад в общую изменчивость широтных признаков, и, прежде всего, широтных размеров фациального отдела черепа.

Возможно, эти результаты могут рассматриваться как свидетельство существования некоего доминирующего вектора широтной изменчивости в формировании структур краниофациального комплекса. Это предположение основывается и на теоретических построениях В.В. Бунака (1960) относительно ведущей роли широтных признаков в общей изменчивости черепа человека. При этом В.В. Бунак отмечал, что наиболее интенсивный рост латеральных участков лицевого скелета и черепа наблюдается на поздних стадиях онтогенеза (Бунак, 1960). Исходя из этих данных, можно предположить, что пролонгированный период роста влечет за собой увеличение поперечных размеров лицевого и мозгового черепа. Согласно данным ауксологов, в последние десятилетия выявляется тенденция изменения конституционального состава человеческих популяций в направлении увеличения процента астенических морфотипов (Година, 2001; Хрисанфова, 2003). В то же время одной из биологических характеристик этих морфотипов является некоторая ретардация полового созревания. Следовательно, можно предполагать, что эволюционная тенденция к пролонгации периода развития сохраняется и у современного человека, что может рассматриваться «в аспекте адаптации ко все более усложняющейся социальной среде» (Хрисанфова, 2003, стр.167). В свою очередь, пролонгация ростового периода с тенденцией более

интенсивного увеличения широтных размеров в период развития может вести к эпохальной динамике формы мозгового и лицевого черепа. Для объяснения явления эпохальной динамики формы черепа, которая, в основном, проявляется в брахицефализации, выдвигалось, как известно, много гипотез (Алексеев, 1985; Бунак, 1980; Дебец, 1948; 1969; Перевозчиков, 1996). Результаты проведенного анализа позволяют предположить, что в основе эпохальной динамики формы черепа человека могут лежать и такие явления как высокая изменчивость широтных размеров лица и черепа на фоне латерального градиента роста на поздних этапах онтогенеза и тенденции к удлинению ростового периода у современного человека.

#### **Глава 4. Общая характеристика признаков орбитной области**

В измерительной программе, примененной в работе, значительное место занимают признаки орбитной области, как традиционно применяемые антропологами, так и впервые предложенные автором. Введение в измерительную программу новых признаков, как уже говорилось во введении, связано с необходимостью адекватного отражения в краниологической программе морфологических особенностей орбитной области. Для характеристики новых, впервые предложенных в работе признаков, были применены методы описательной статистики, позволяющие рассмотреть средние значения и показатели изменчивости, а также оценить уровень полового диморфизма и асимметрии.

Результаты описательной статистики позволили получить количественные морфологические характеристики орбитной камеры и наружного контура орбиты. В мужской выборке глубина орбиты от плоскости измерения ширины колеблется в пределах 36 - 43.52 мм слева и 36 - 43.35 мм справа; в женской – 33.00 - 42.25 мм слева и 33 - 42.06 мм справа. Средние величины составляют соответственно 43.52 слева и 43.35 справа для мужских и 42.25 и 42.06 – для женских черепов. От плоскости измерения высоты соответствующие значения глубины орбиты варьируют для мужских черепов в пределах 36.00 - 47.88 мм слева и 34.00 – 48.26 справа; для женских черепов диапазон вариаций составляет 33.00 – 46.05 слева и 32.00 – 46.43 справа. Средние величины составляют соответственно 47.88 слева и 48.26 справа для мужских и 46.05 и 46.43 – для женских черепов. Средняя глубина орбиты, рассчитанная по двум ее значениям, измеренным от двух плоскостей, составляет для мужских черепов 45.71 слева и 45.81 справа, для женских - 44.15 мм слева и 44.24 справа. По средним значениям был также рассчитан показатель относительной глубины орбиты. В качестве этого показателя было принято частное от деления средней глубины орбиты на произведение ее высоты и ширины с последующим умножением результата на 100. Для мужских черепов этот показатель составил 3,25 и 3,29 слева и справа, а для женских – 3,35 и 3,38 слева и справа. Таким образом, относительная глубина орбиты выше в женской выборке.

Принципиально новым является такой показатель, как разница в значениях глубины орбиты, измеренной от двух плоскостей. Эта величина составляет для мужских черепов 4.36 и 4.90 мм, для женских – 3.80 и 4.38 слева и справа. Положительные значения средней разницы и большие величины глубины

орбиты, полученные при измерении от плоскости измерения высоты, показывают, что обычно плоскость измерения высоты орбиты лежит спереди от плоскости измерения ширины. Однако размах вариаций, где минимальное значение имеет отрицательный знак и значительную абсолютную величину, свидетельствует о том, что обратная ситуация, при которой боковые края орбиты больше выступают вперед, чем верхний и нижний, также не редкость. Длина медиальной стенки для мужских черепов составляет 47.44 мм слева и 46.34 справа, пределы вариации – 38.28 – 55.71 мм и 37.95 – 56.61. Для женских черепов соответствующие величины составляют в среднем 45.90 мм слева и 44.81 мм справа, варьируя в пределах 36.25 – 53.85 и 35.47 – 52.55 мм. Латеральная стенка орбиты в среднем длиннее, чем медиальная: 49.97 мм (40.72 – 58.01) слева и 50.45 мм (41.59 – 62.80) справа в мужской выборке; 47.97 мм (38.59 – 55.46) слева и 48.91 мм (39.66 – 58.31) справа в женской. Длина крыши орбиты в среднем равна 53.54 мм (42.72 – 61.91) слева и 53.74 мм (41.62 – 64.01) справа для мужских черепов; 51.36 мм (39.36 – 60.75) слева и 51.64 мм (38.91 – 59.62) справа для женских. Длина дна меньше, чем длина крыши: 49.01 мм (36.64 – 59.91) слева и 49.37 мм (34.53 – 59.23) справа для мужских черепов; 47.27 мм (33.14 – 58.46) слева и 47.64 мм (32.98 – 56.75) справа для женских.

Если сравнивать диапазон изменчивости углов наклона стенок орбиты, то наибольший разброс значений наблюдается для угла наклона медиальной стенки. Среднее значение этого угла составляет  $23.15^\circ$  при размахе вариаций  $7.28 - 34.70^\circ$  слева и  $20.39^\circ$  при размахе вариаций  $8.47 - 34.70^\circ$  справа для мужских черепов;  $22.73^\circ$  ( $12.26 - 32.01$ ) слева и  $19.89^\circ$  ( $7.77 - 29.90$ ) справа для женских. Что касается углов наклона крыши орбиты и дна, то здесь диапазон изменчивости выше для угла наклона дна орбиты. Среднее его значение составляет  $11.72^\circ$  при разбросе значений от 1.19 до 25.25 слева и  $11.63^\circ$  при разбросе от 1.04 до 20.96 справа для мужских черепов;  $12.52^\circ$  ( $2.39 - 24.54$ ) слева и  $12.47^\circ$  ( $1.19 - 23.20$ ) справа для женских.

Из трех маркеров, характеризующих форму наружного контура орбиты – точек *supraorbitale*, *orbitale* и *orbitale suturae*, наиболее информативными представляются первые две.

Было проведено также изучение полового диморфизма и уровня изменчивости признаков орбитной области. Величины всех измерительных признаков, как и следует ожидать, больше в мужской выборке. Половые различия в форме орбитной камеры выражаются в более сильном наклоне медиальной стенки на мужских черепках и в более сильном наклоне дна орбиты – на женских черепках. Мужские орбиты по сравнению с женскими больше развернуты в горизонтальной плоскости и меньше – в вертикальной. Женские орбиты относительно глубже, чем мужские.

В степени варьирования отдельных признаков наблюдается сильный разброс. Наименее вариабельны такие размеры как биорбитальная хорда, ширина орбиты, длина ее стенок, крыши и дна, а также угол развернутости орбиты в горизонтальной плоскости. Высота орбиты и угол ее развернутости в вертикальной плоскости варьируют несколько больше. Наиболее изменчивы углы, характеризующие наклон медиальной стенки орбиты и, особенно, ее дна. Ход

нижнего края орбиты менее изменчив, чем верхнего края. Значения коэффициента вариации для величины разницы в глубине орбиты, измеренной от двух плоскостей, свидетельствуют об очень высокой изменчивости этого показателя.

Оценка степени билатеральной асимметрии орбитной области показала, что асимметричность орбитной области проявляется главным образом в строении орбитной камеры. При этом наиболее асимметрично положение медиальной стенки орбиты и орбитного дна. Из двух углов, характеризующих форму орбитной камеры, угол развернутости в горизонтальной плоскости оказывается более стабильным и менее изменчивым, чем угол развернутости в вертикальной плоскости. Это связано, в свою очередь, с очень высокой степенью изменчивости угла орбитного дна.

Обнаруживается также тенденция в несколько большей асимметричности строения верхнеорбитного края по сравнению с нижнеорбитным. Левая орбита шире и выше, чем правая, но правая орбита более глубокая, и разница в глубине орбиты, измеренной от двух плоскостей, больше справа.

## **Глава 5. Межгрупповая изменчивость орбитных признаков. Монголоидный и европеоидный варианты орбиты.**

Для анализа межгрупповой изменчивости отдельных признаков орбиты было проведено сравнение основных орбитных характеристик на основе табличных шкал, в которых серии расположены в порядке возрастания величины соответствующих признаков. Наименее широкие орбиты у мари, индейцев, эстов, большинства славянских серий. Исключение составляют словене новгородские, у которых ширина орбиты довольно велика. Самые широкие орбиты у австралийцев, к ним примыкают эскимосы, чукчи, айны, сибирская серия из Ур-Бедары. Значения высоты орбиты минимальны для всех славянских серий, меланезийцев, мари, эстов, латгалов, литвы и финнов. Наиболее высокие орбиты у чукчей, серии из Шугнан, качинцев, монголов, айнов, эскимосов и австралийцев.

По орбитному указателю наиболее низкие орбиты у словен новгородских. Эти данные соответствуют визуальному впечатлению от формы орбит словен новгородских, напоминающей низкие и широкие орбиты населения Европы кроманьонского времени. Малые значения орбитного указателя характерны и для остальных славянских серий (за исключением северян), для серии из Ур-Бедары, эстов и австралийцев. Высокие значения указателя у памирских серий, хакасов, монголов, луговых мари и армян.

Наиболее глубокие орбиты у чукчей, эскимосов и эвенков, наименее глубокие – у индейцев, памирских серий, современных армян. Небольшие по глубине орбиты у австралийцев, полинезийцев и малайцев. Большинство европеоидных серий, в том числе и славяне, занимают по этому признаку среднее положение. Исключение составляют мари горные, словене новгородские, эсты и латгалы, которые характеризуются глубокими орбитами и располагаются по этому показателю среди монголоидных серий.

В целом все три абсолютных размера орбиты больше у монголоидов. По размерам наружного контура – ширине и высоте – к ним близки австралийцы и айны.

Длина медиальной стенки, латеральной стенки, крыши и дна орбиты, как показано в главе 3, связаны высокими морфологическими корреляциями. Эти корреляции отражены и на межгрупповом уровне. Для серий армян, индейцев, памирских серий величины этих размеров минимальны; на полюсе максимальных значений находятся серии чукчей и эскимосов. Из европеоидных серий длина дна орбиты максимальна у латгалов, которые по этому показателю представляют максимум во всей выборке.

Соотношение углов наклона крыши и дна орбиты на межгрупповом уровне формирует варианты, не всегда отвечающие высоким отрицательным морфологическим корреляциям, выявленным факторным анализом. Так, в современной армянской серии угол наклона дна орбиты максимален, но и угол наклона крыши значителен. Сходная комбинация углов наклона крыши и дна выявляется для серий индейцев и австралийцев. Противоположное сочетание небольших углов наклона крыши и дна свойственно словенам новгородским, полянам, вятичам и кривичам. Как известно, несовпадение направленности внутригрупповых и межгрупповых корреляция служит свидетельством высокой таксономической значимости соответствующих признаков.

Морфологический вариант, при котором нижний край орбиты довольно сильно наклонен сверху вниз, изнутри кнаружи, характерен для австралийцев, кенкольцев, шведов, цыган, памирских серий, для сарматских черепов, серии из Ур-Бедары, латгалов, словен новгородских, для современных армян и древней армянской серии. Для других серий отмечается вариант, при котором нижний край орбиты закруглен.

Форма верхнего орбитного края, при котором он ориентирован снизу вверх, изнутри кнаружи обнаруживается у меланезийцев, австралийцев, эскимосов, полинезийцев, в меньшей степени – у древних обитателей Армении, латгалов и словен новгородских.

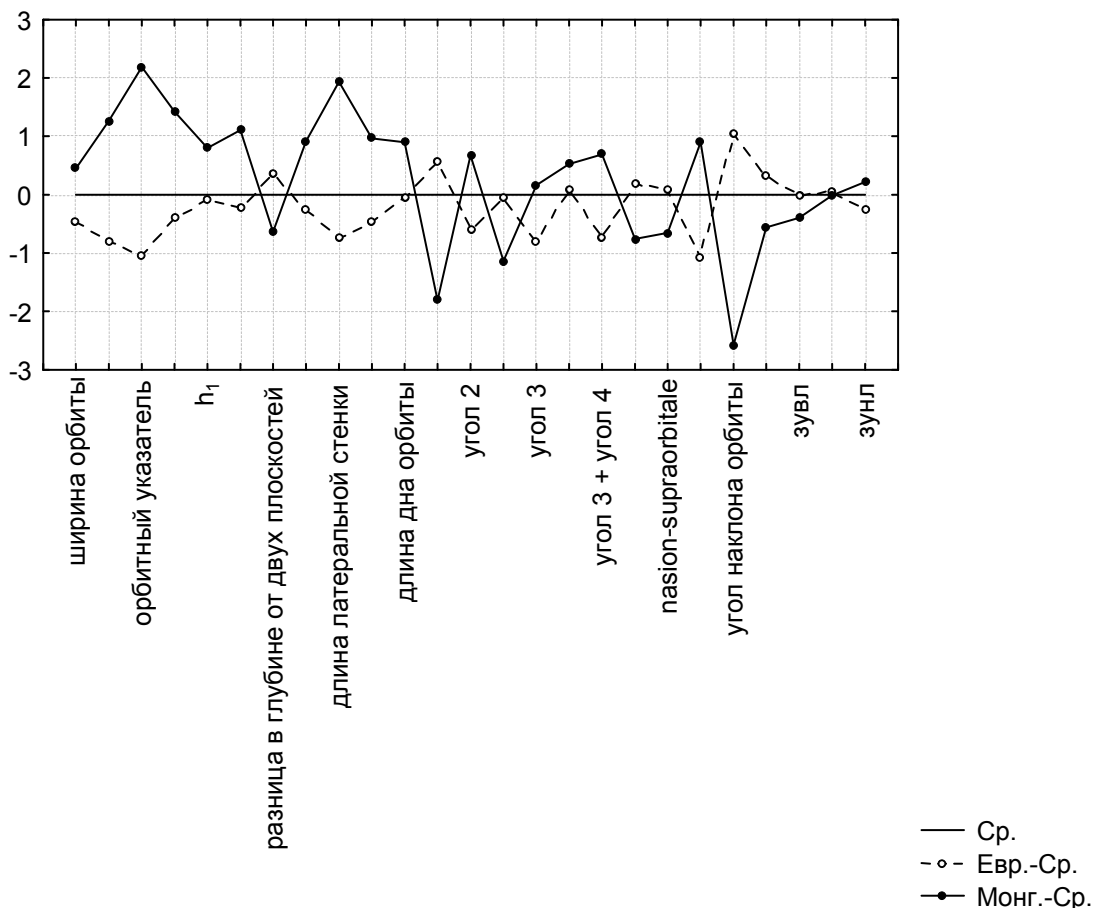
У австралийцев, латгалов, словен новгородских и древних черепов с территории Армении наклон верхнего края орбиты снизу вверх сочетается с наклоном нижнего края орбиты сверху вниз, что создает своеобразную и довольно редкую форму орбитного контура – суженную медиально и расширенную латерально.

Расстояние L – между точкой nasion и линией, соединяющей левую и правую супраорбитальные точки, хорошо дифференцирует западные и восточные серии. Максимальные значения этот показатель имеет у чукчей, австралийцев, айнов, меланезийцев и эскимосов, минимальные – у памирских серий, кенкольцев, сарматов, литвы, эстов, армян, мари, словен новгородских и латгалов. Судя по полученным результатам, расстояние L может рассматриваться в качестве полноценного эквивалента нособровного расстояния, применяемого в кефалометрии.

После изучения распределений отдельных признаков орбитной области было проведено обобщенное сравнение монголоидов и европеоидов, что позволило дать полное описание отличий орбитной области черепа монголоидного и европеоидного антропологических вариантов.

Сравнение монголоидов и европеоидов по признакам орбитной области было проведено на фоне общей средней величины для всей европеоидно-монголоидной выборки (рис. 4). Проверка полученных различий по t-критерию Стьюдента указывает на высокий уровень их достоверности.

Результаты сравнения подтверждают наличие в строении орбит монголоидов и европеоидов существенных различий, уточняя и расширяя существующие сведения. Монголоидные орбиты больше по всем абсолютным размерам, при этом они относительно выше и уже. Европеоидные орбиты меньше по абсолютным размерам, ниже и шире.



**Рис. 4. Сравнение отклонений от средних значений (Ср.) орбитных параметров для европеоидных (Евр.-Ср.) и монголоидных (Монг.-Ср.) серий**

Признаки, по которым проведено сравнение: ширина орбиты, высота орбиты, орбитный указатель, глубина орбиты от плоскости измерения ширины, глубина орбиты от плоскости измерения высоты, средняя глубина орбиты, расстояние между двумя плоскостями входа в орбиту, длина медиальной стенки, длина латеральной стенки, длина крыши орбиты, длина дна орбиты, угол 1, угол 2, угол 1 + угол 2, угол 3, угол 4, угол 3 + угол 4, расстояние maxillifrontale-orbitale, расстояние nasion-supraorbitale, расстояние L, угол наклона орбиты, среднее закраевое углубление

Монголоидные орбиты больше «открыты» в вертикальной плоскости и «закрыты» в горизонтальной плоскости. Европеоидные орбиты, напротив,

«открыты» в горизонтальной и «закрыты» в вертикальной плоскости. Большая «открытость» монголоидных орбит в вертикальной плоскости проявляется и в несколько меньшей величине закраевых углублений.

Верхний и нижний края европеоидных орбит зачастую имеют значительный латеральный наклон; для монголоидных серий латеральный наклон краев орбиты не характерен. Вертикальная профилировка монголоидных орбит слабее, чем европеоидных.

Между европеоидными и монголоидными сериями выявляется отчетливое различие по расстоянию  $L$  между точкой  $nasion$  и линией, соединяющей обе верхнеорбитные точки.

Среднее суммарное отклонение монголоидных серий от общей средней почти в два раза превышает соответствующую величину для европеоидных серий (0.35 и 0.63). При этом среднее значение коэффициента вариации в монголоидном массиве ниже, чем в европеоидном (5.11 и 7.09 соответственно). Эти данные свидетельствуют о большей специализированности и, одновременно, большей стабильности в конфигурации орбитной области монголоидов.

## Глава 6. Дискриминирующая и таксономическая значимость комплексов краниологических признаков

На завершающем этапе исследования был проведен многомерный статистический анализ дискриминации выборки по отдельным комплексам признаков, что позволило получить сравнительную оценку их информационной значимости. Были последовательно применены методы канонического, дискриминантного, кластерного анализа и многомерное шкалирование.

Статистическими показателями валидности итогов дискриминантного анализа являются лямбда-критерий Уилкса, соответствующая ему величина  $F$ -критерия и вероятность ошибки 1-го рода. Вероятность ошибки во всех случаях оказалась равна нулю, что свидетельствует о неслучайности различий между сериями по всем примененным наборам признаков.

**Таблица 1. Критерий Уилкса для краниофациальных комплексов**

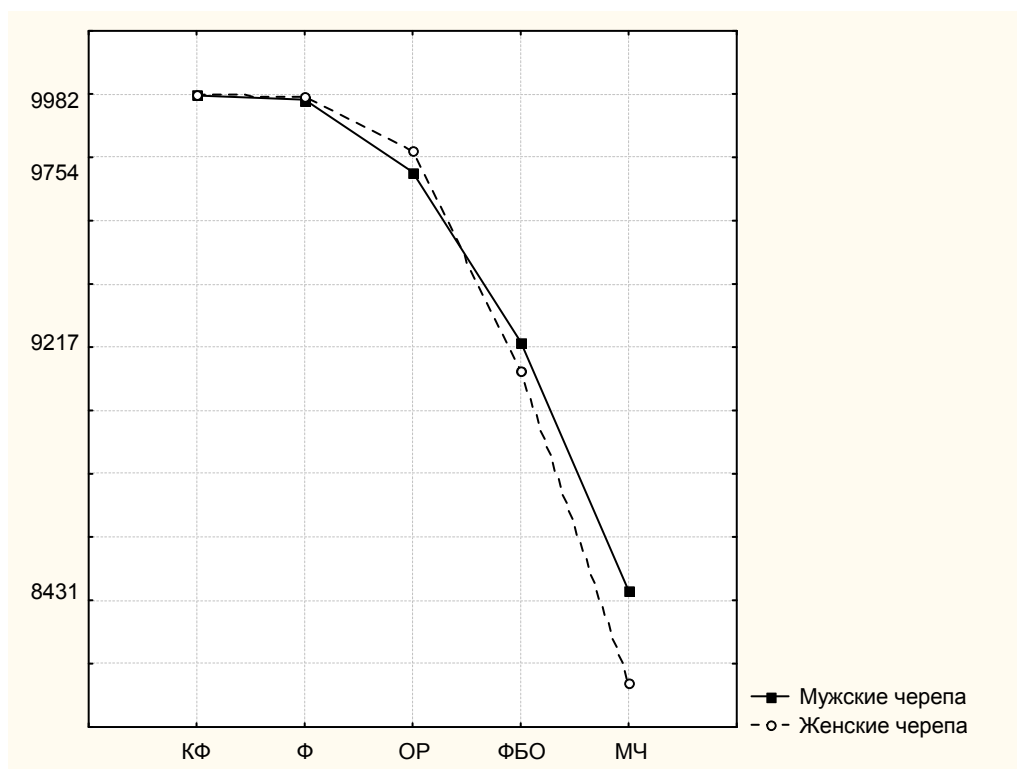
КФ - краниофациальная система полностью, Ф - фациальные признаки, ОР - орбитные признаки, ФБО - фациальные признаки без орбитных, МЧ - размеры мозгового черепа

Комплекс признаков	Число признаков	Критерий Уилкса = $(1-\lambda) \cdot 10000$ , ♂	Критерий Уилкса = $(1-\lambda) \cdot 10000$ , ♀
КФ	50	9996	9997
Ф	44	9982	9989
ОР	24	9754	9818
ФБО	12	9217	9125
МЧ	5	8431	8138

Чем меньше значение лямбда-критерия, тем более эффективным считается процесс разделения выборки с помощью данного метода. Чтобы получить

возможность оперировать с прямой зависимостью, был введен дополнительный критерий, равный единице минус величина лямбда-критерия с умножением результата на 10000. Чем выше величина этого нового критерия Уилкса, тем, соответственно, выше уровень дискриминации (табл. 1).

Сравнение критерия Уилкса для мужской и женской выборки показывает сходную динамику (рис. 5). Величина критерия Уилкса последовательно убывает, от признаков всей краниофациальной системы до комплекса признаков мозгового черепа.



**Рис. 5. Критерий Уилкса для краниологических комплексов в мужской и женской выборке**

Согласно полученным результатам, и в мужской, и в женской выборке наиболее высокой дискриминирующей способностью обладает вся система краниофациальных признаков. При этом дискриминация осуществляется главным образом за счет фациальных характеристик, где главную роль, в свою очередь, играют особенности морфологии орбиты. И для мужской, и для женской выборки для дискриминации наименее значимы размеры мозгового черепа.

Важным итогом дискриминантного анализа являются классификационные матрицы, в которых содержатся случаи, классифицированные корректно. Средний процент корректных диагнозов для каждой серии может рассматриваться как показатель дискриминируемости серии в пределах данной тотальной выборки (табл. 3).



**Таблица 3. Средний процент корректных диагнозов  
(показатель дискриминируемости)**

♂	%	♀	%
Австралийцы	100,00	Сарматы	90,00
Айны	80,00	Финны	80,00
Индейцы Перу	78,33	Эвенки	76,37
Меланезийцы	75,56	Шведы	75,00
Эскимосы	72,00	Шугнан	73,33
Эвенки	70,00	Чукчи	71,25
Финны	65,00	Эскимосы	66,67
Шведы	62,86	Индейцы Перу	64,00
Армяне	61,82	Индейцы ФАМ	62,22
Полинезийцы	60,00	Ишкашим	60,00
Малайцы	60,00	Монголы	60,00
Сарматы	60,00	Полинезийцы	60,00
Северяне	58,18	Мари луговые	56,00
Чукчи	57,86	Койбалы	54,29
Сагайцы	56,92	Архивная Киргизия	54,00
Ишкашим	55,24	Теленгеты	51,43
Индейцы ФАМ	53,33	Цыгане	49,09
Монголы	50,91	Ур-Бедары.	49,09
Горан	48,57	Горан	48,89
Мари луговые	48,33	Ханты	48,89
Кенкольцы	48,00	Калмыки	48,42
Архивная Армения	47,83	Дрегов.	47,69
Ханты	47,50	Архивная Армения	47,27
Шугнан	46,67	Киргизы	47,20
Ур-Бедары	42,86	Кенкольцы	46,67
Киргизы	41,43	Эсты	45,00
Бельтыры	40,00	Малайцы	45,00
Эсты	40,00	Бельтыры	40,00
Литва	37,50	Северяне	38,18
Теленгеты	35,00	Сагайцы	37,78
Цыгане	33,75	Качинцы	36,29
Кривичи	33,10	Буряты	35,71
Мари горные	32,50	Латгалы	34,48
Словене новг.	32,26	Словене новг.	33,33
Буряты	32,14	Литва	30,00
Латгалы	32,14	Мари горные	27,14
Койбалы	28,24	Кривичи	26,36
Архивная Киргизия	27,27	Вятичи	26,25
Вятичи	26,67	Поляне	23,91
Калмыки	26,16		
Дреговичи	26,00		
Качинцы	23,48		
Поляне	19,05		

Согласно смыслу дискриминационного анализа, средний процент корректных диагнозов для каждой серии отражает ее реальное антропологическое

своеобразие, степень отличности от всех остальных. Этот показатель может зависеть и от общего набора серий, включенных в анализ.

По данным таблицы 3 построен график (рис. 6). На графике приведены средние величины корректных диагнозов (показатели дискриминируемости) для мужских и женских выборок каждой серии. При этом для мужских выборок этот показатель расположен по степени убывания. По графику видно, что уровни дискриминируемости женских и мужских выборок одних и тех же серий не совпадают, при этом уровень дискриминации женских серий несколько выше, чем мужских. Расчет средних величин показателя дискриминируемости подтверждает это визуальное наблюдение. Средняя величина показателя действительно несколько выше для женских серий, при этом размах изменчивости и варианса для женского показателя меньше (табл. 4).

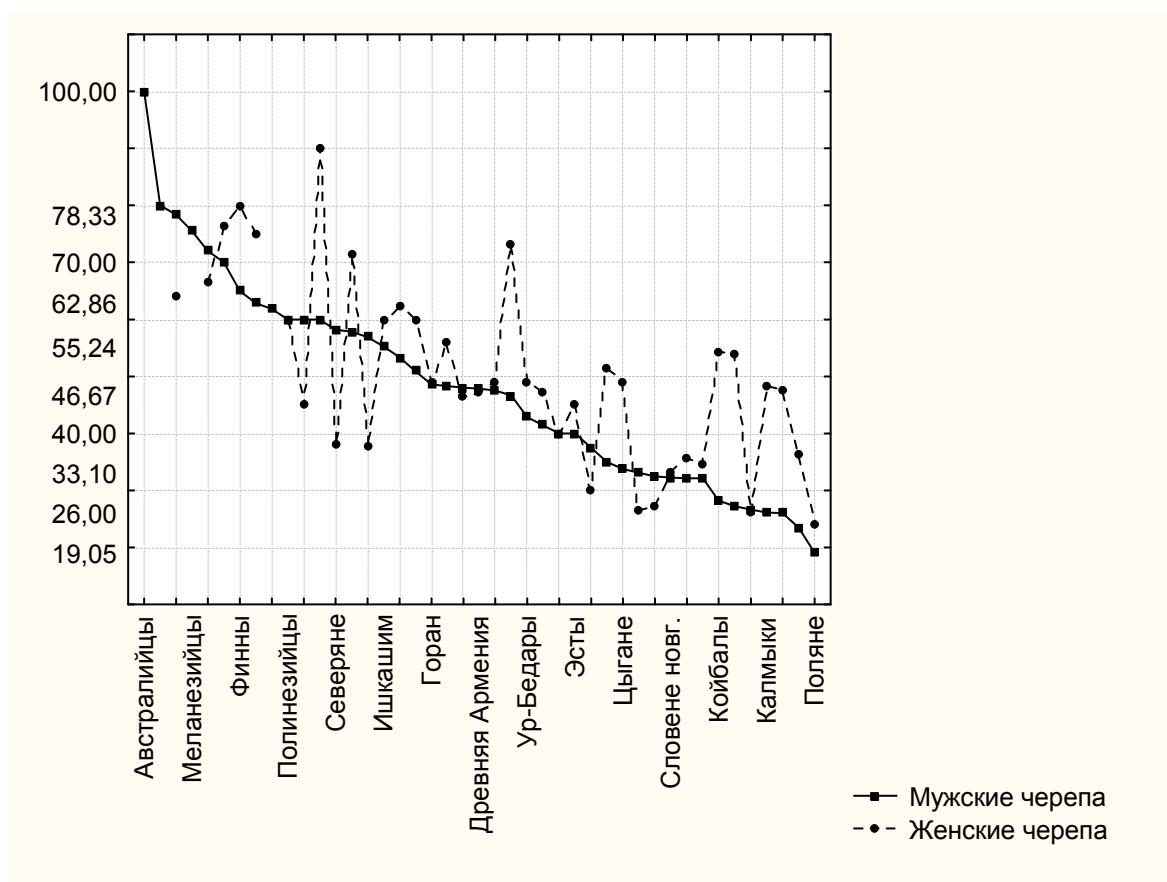


Рис. 6. Дискриминируемость мужских и женских выборок

С учетом полученных результатов представляется целесообразным при изучении причин несовпадений антропологического типа мужских и женских черепов одной и той же серии рассматривать в качестве одной из возможных причин половые различия в дискриминируемости.

**Таблица 4. Средние величины, размах изменчивости и среднее квадратическое отклонение показателя дискриминируемости**

	<b>Число серий</b>	<b>M</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>S</b>
♂	43	48,25	19,05	100,00	17,95
♀	39	50,44	23,91	90,00	16.15

Итоги дискриминантного анализа позволяют судить лишь о дискриминирующей значимости отдельных комплексов признаков; при этом дискриминация может быть обусловлена причинами самого различного характера. Таксономическая ценность комплекса признаков может быть установлена лишь в том случае, если в его помощь удастся успешно дискриминировать крупные антропологические варианты человечества, или же совокупности выборок, которые могут быть отнесены к этим вариантам. С целью оценить не просто дискриминирующую, но таксономическую значимость отдельных комплексов признаков были применены методы кластерного анализа и многомерного шкалирования. В основу проведения этих двух статистических анализов легли матрицы расстояний Махаланобиса, полученные в процессе проведения дискриминантного анализа.

Взаимное расположение серий при шкалировании по всей системе краниофациальных признаков (рис. 7) полностью соответствует ожидаемому – монголоидные и европеоидные серии образуют отдельные массивы, отделенные друг от друга; индейские серии, а также малайцы и полинезийцы стоят особняком, сближаясь при этом друг с другом. Айны тяготеют к монголоидам, меланезийская серия занимает обособленное положение. Внутри европеоидного массива достаточно компактно расположены славянские серии. Древняя серия из Киргизии, кенкольцы и серия из Ур-Бедары располагаются на границе европеоидного и монголоидного массивов; при этом серия из Ур-Бедары ближе к монголоидам, а кенкольцы – к европеоидам.

Итоги многомерного шкалирования по системе фациальных признаков приведены на рис. 8. При шкалировании по-прежнему сохраняется отчетливая обособленность европеоидных и монголоидных серий. В целом взаимное расположение серий во многом совпадает с тем, которое получено при шкалировании по всем краниофациальным показателям. В какой-то степени итоги шкалирования по системе лицевых признаков могут рассматриваться даже как более удовлетворительные, чем итоги по всей краниофациальной системе, что проявляется в большей близости двух индейских серий к сериям из Юго-Восточной Азии и тяготению к ним меланезийцев.

Далее из комплекса лицевых признаков были исключены все орбитные характеристики (рис. 9). Несмотря на существенную редукцию программы, общее взаимное расположение серий сохраняется.

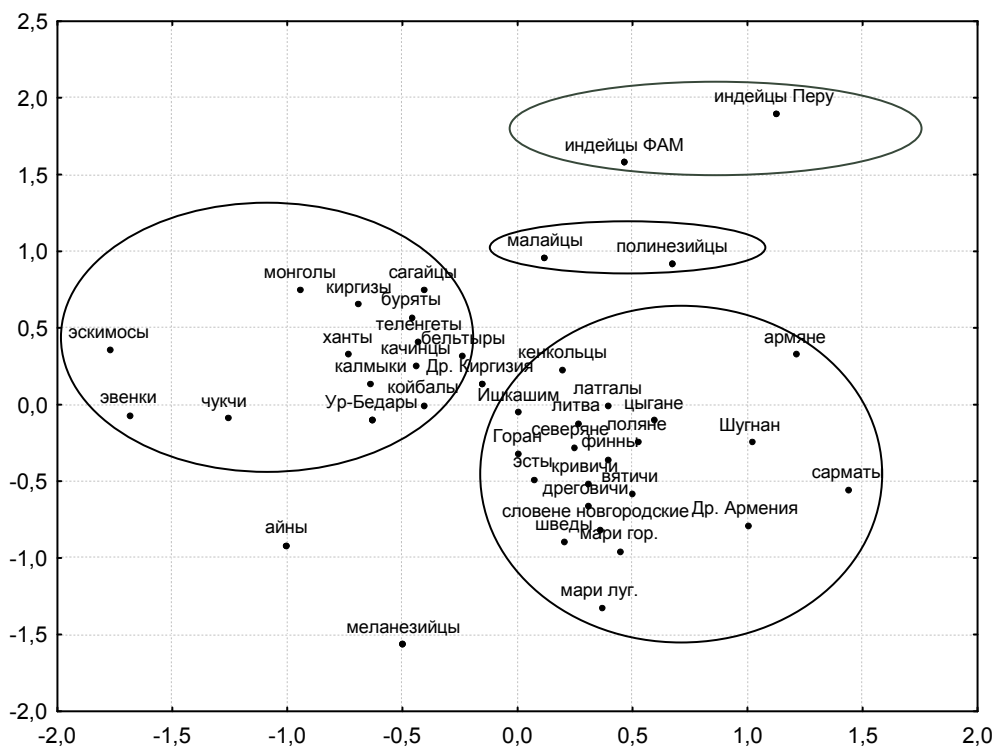


Рис. 7. Многомерное шкалирование, вся краниофациальная система

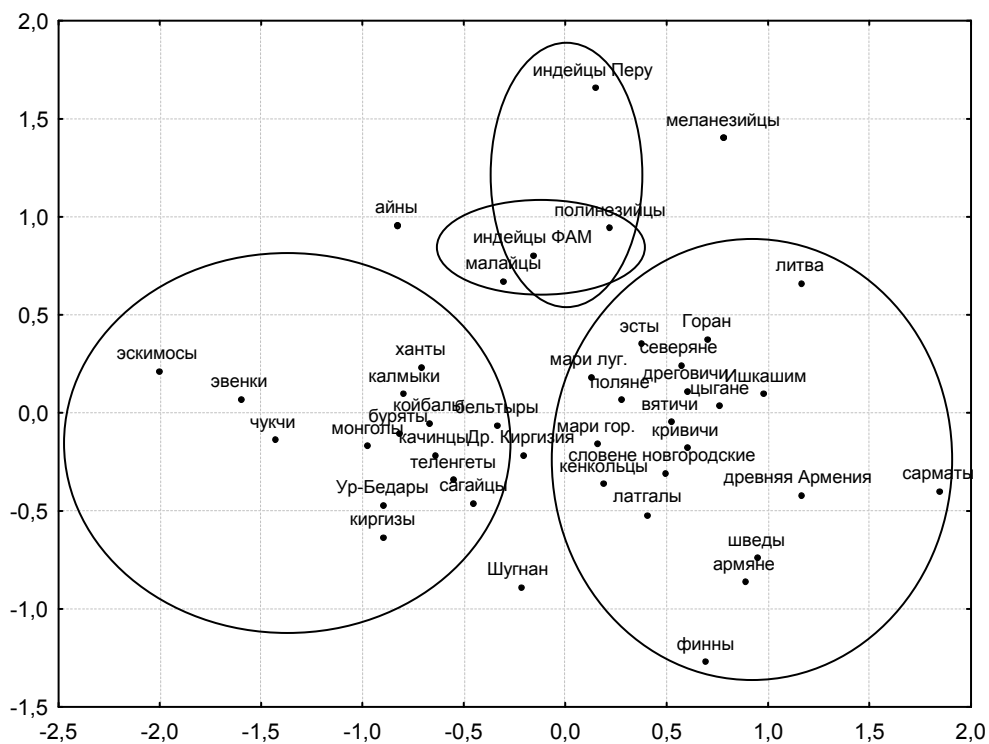
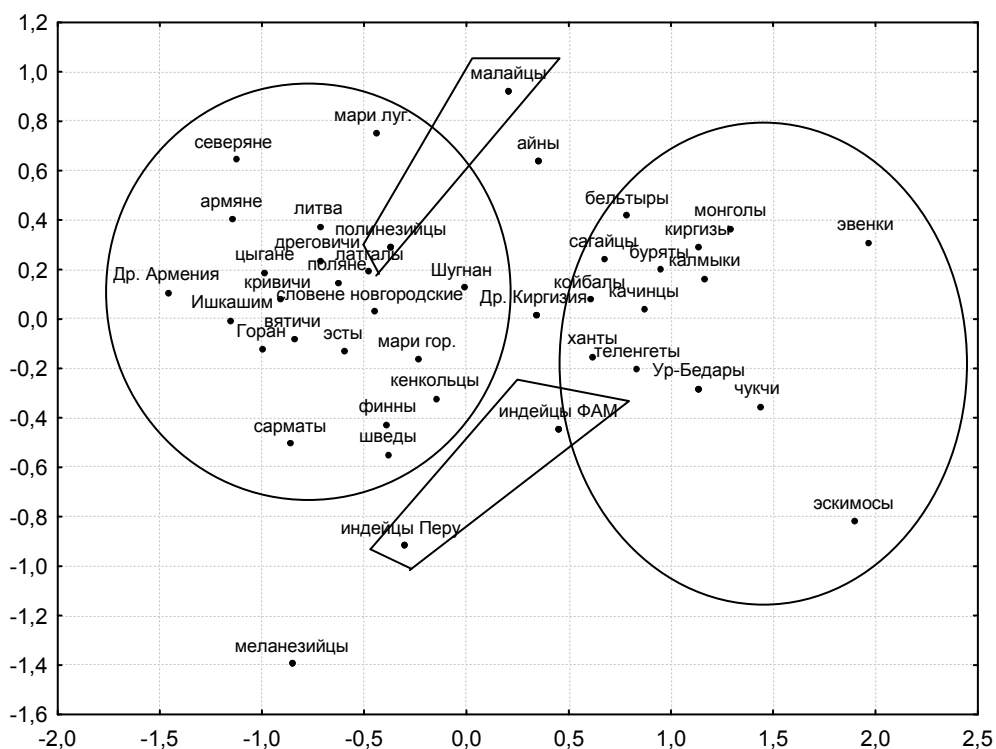


Рис. 8. Многомерное шкалирование, фациальные признаки



**Рис. 9. Многомерное шкалирование, фациальные признаки без орбитных**

Монголоидные и европеоидные группы образуют непересекающиеся скопления; малайцы и полинезийцы располагаются в одной зоне графика; индейские серии располагаются отдельно и также близко друг к другу; меланезийцы стоят особняком и ближе всего к индейцам; айны тяготеют к сибирским монголоидам. В целом комплекс внеорбитных лицевых признаков по-прежнему дифференцирует ископаемые серии достаточно близко к тому, чего можно было бы ожидать в реальности.

Итоги многомерного шкалирования по орбитным признакам приведены на рис. 10. Конфигурация взаимного расположения серий в этом случае существенно отличается от предыдущих. Монголоидные серии располагаются на графике компактно, а европеоидный массив пространственно растянут, и включает в размах своих вариаций серии из Юго-Восточной Азии и индейцев.

На графике многомерного шкалирования по размерам мозгового черепа области, занимаемые европеоидным и монголоидным массивами в значительной степени перекрываются, причем в общей части графика оказываются как европеоидные, так и монголоидные серии, то есть ожидаемое положение серий практически не воспроизводится (рис. 11).

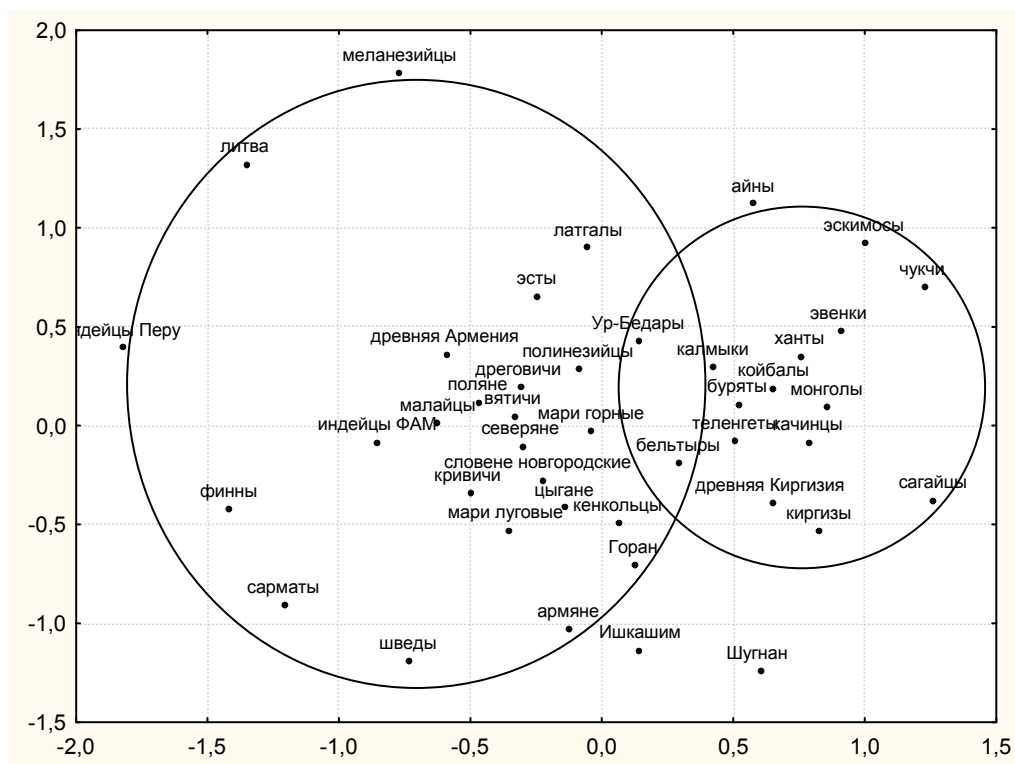


Рис. 10. Многомерное шкалирование, комплекс орбитных признаков

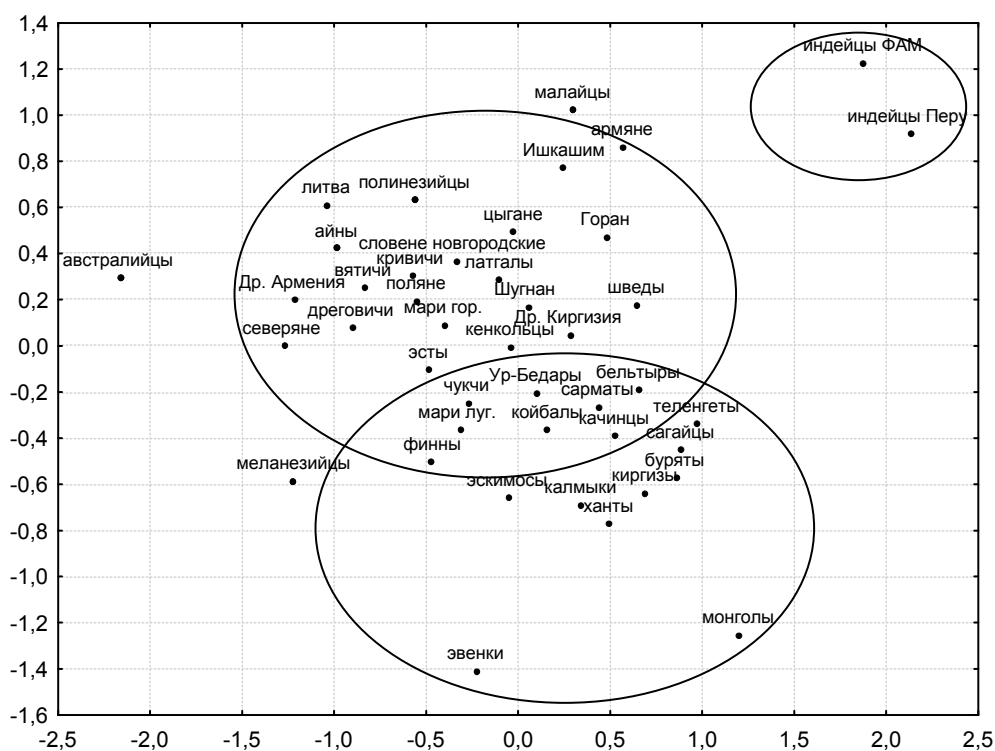


Рис. 11. Многомерное шкалирование, размеры мозгового черепа

Итоги проведенного кластерного анализа, в целом, совпадают с итогами многомерного шкалирования.

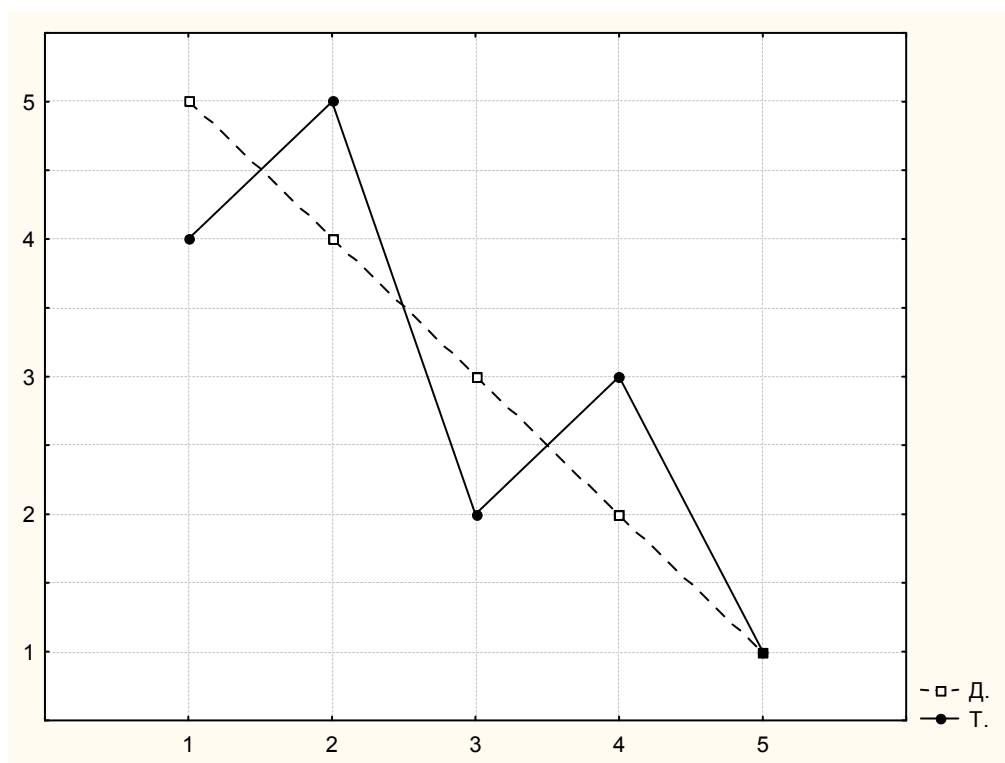
Таким образом, многомерный статистический анализ позволил получить оценку дискриминирующей и таксономической ценности отдельных комплексов краниологических признаков. При этом дискриминационный потенциал каждого комплекса оценивался количественно, с помощью критерия Уилкса, а таксономическая его значимость оценивалась качественно, косвенным способом, путем сравнения реального взаимного расположения серий с ожидаемым.

Сравнение данных по отдельным комплексам обнаруживает несовпадение уровней их дискриминирующего и таксономического потенциала. Для наглядности сравнения соответствующие уровни каждого из комплексов можно обозначить в баллах, от 1 до 5 и сравнить графически (табл. 5, рис. 12).

Согласно результатам дискриминантного анализа, наиболее высокой дискриминирующей способностью обладает вся система краниофациальных признаков, а по итогам кластерного анализа и многомерного шкалирования, наибольшая таксономическая эффективность характерна для лицевых признаков. На следующем уровне лучше всего дискриминирует серии комплекс признаков орбиты, однако таксономическая значимость выше для лицевого комплекса внеорбитных характеристик. Однако, как показывают результаты кластерного анализа и многомерного шкалирования, дифференциация выборки по признакам орбиты позволяет получить новую информацию относительно отличий монголоидов и европеоидов по этому комплексу показателей. В монголоидных сериях орбитные характеристики варьируют меньше, чем в европеоидных, в результате чего монголоидный массив на графиках более компактен, чем европеоидный. Поскольку при этом монголоиды больше отклоняются от общей для выборки средней величины (глава 5), очевидно, можно говорить о большей специализированности и стабильности орбитной морфологии в монголоидных группах. В основе формирования таких особенностей орбиты монголоидов могут лежать как адаптивные механизмы, так и процессы полового отбора.

**Таблица 5. Дискриминирующий и таксономический уровни отдельных краниофациальных комплексов (в баллах)**

<b>Комплекс признаков</b>	<b>Дискриминирующий уровень</b>	<b>Таксономический уровень</b>
Краниофациальная система	<b>5</b>	<b>4</b>
Фациальные признаки	<b>4</b>	<b>5</b>
Орбитные признаки	<b>3</b>	<b>2</b>
Фациальные признаки без орбитных	<b>2</b>	<b>3</b>
Признаки мозгового черепа	<b>1</b>	<b>1</b>



**Рис. 12. Сравнение уровня дискриминации по отдельным комплексам:**

Д – дискриминирующий уровень, Т – таксономический уровень;

1 - краниофациальная система; 2 - фациальные признаки;

3 - орбитные признаки; 4 - фациальные признаки без орбитных;

5 - признаки мозгового черепа

Последний уровень дискриминации по итогам всех трех анализов занимает комплекс признаков мозгового черепа, то есть и дискриминирующая, и таксономическая значимость признаков мозгового черепа минимальна по сравнению с лицевыми характеристиками. Эти результаты могут рассматриваться как одно из проявлений доминирующей значимости лица в формировании антропологического облика человеческих популяций (Халдеева, 2004; Грюссер с соавт., 1995; Эйбл-Эйбесфельдт, 1995). Возможно, эти различия обусловлены и разным вкладом отдельных комплексов признаков в общую краниофациальную изменчивость (глава 3).

Итоги многомерного анализа позволяют также расширить и дополнить существующие представления об антропологическом типе и взаимном положении некоторых серий, составивших общую выборку.

Серии хакасов, киргизов и хантов устойчиво занимают положение внутри монголоидных кластеров. Полинезийцы, меланезийцы и малайцы сближаются с сериями индейцев Америки, а австралийцы занимают обособленное положение. Эти результаты совпадают с результатами недавнего исследования А.Г. Козинцева (2004). Серия из Кенкольского могильника занимает стабильную позицию внутри европеоидного массива ближе к его границе с массивом монголоидных серий. Тем самым подтверждается краниологический диагноз кенкольцев, сделанный Г.Ф.



Дебецем, согласно которому они отличаются преобладанием европеоидных черт с небольшой примесью монголоидности (Дебец, 1956). Некоторое тяготение к монголоидам обнаруживают и памирские серии, особенно серия из Шугнан. Эту серию Ю.Г. Рычков в свое время не включил в анализ именно по причине возможной монголоидной примеси (Рычков, 1969), что находит свое подтверждение в результатах многомерного шкалирования и кластерного анализа. В монголоидном массиве чукчи, эскимосы и эвенки устойчиво занимают обособленное положение. Эскимосские черепа отличаются максимальными по выборке значениями скулового диаметра, длины основания лица, ширины лба, высоты лица, верхней и средней ширины лица, высоты носа; минимальной горизонтальной профилировкой верхней части лица. Углы выступания лица и указатель выступания лица свидетельствуют о прогнатности эскимосских и в меньшей степени – чукотских черепов. И эскимосы, и чукчи характеризуются очень большими размерами альвеолярной дуги, широкими и высокими скуловыми костями, массивными скуловыми отростками лобной кости. Чукчи располагаются на шкале значений признаков, как правило, вблизи эскимосов. Эвенки выделяются большими глубинными размерами орбитной камеры. Крайнее на графике положение эвенков обусловлено также формой мозгового черепа – очень длинного и низкого; минимальной для всей выборки горизонтальной профилировкой лица; максимальным значением высоты скуловой кости; большой высотой и шириной носа; низким симотическим указателем.

Маргинальность австралийских черепов обусловлена их крайним положением на общих шкалах по многим краниофациальным показателям. Они отличаются самым длинным и узким черепом, наиболее широким носом, очень широкой альвеолярной дугой, узкими и высокими скуловыми костями, сильной горизонтальной профилировкой. Специфика австралийских черепов состоит также в очень широких орбитах с большими закраевыми верхними латеральными углублениями, а также в характерной форме наружного контура орбиты - суженного медиально и расширенного латерально.

Кластерный анализ, помимо информации относительно сравнительной таксономической значимости комплексов признаков, позволяет более дифференцированно подойти к оценке степени близости между отдельными сериями.

В выборке присутствует серия современных армян из Бингель Даг, собранная В.В. Бунаком, а также сборная древняя серия с территории Армении, отдельные черепа которой датируются в диапазоне энеолит – бронза - XV-XII вв. до н.э. - античный период. Преемственность между древним и современным населением Армении – давняя и широко обсуждаемая в антропологической литературе проблема (Алексеев, 1974; Алексеев, Гохман, 1984; Бунак, 1927; Мовсесян, Кочар, 2001). Согласно результатам анализа, современная армянская серия и древние черепа с территории Армении оказываются в разных, удаленных друг от друга, кластерах при кластеризации по всей системе. Эти серии занимают противоположные полюса на шкалах таких признаков как продольный диаметр черепа, поперечный диаметр и черепной указатель. В значительной степени

различия между сериями обусловлены и разным строением орбит. Для современных армян характерны высокие, неглубокие и неширокие орбиты, в то время как древние черепа отличаются орбитами значительной ширины, средними по высоте и глубине. Для древних черепов с территории Армении характерна своеобразная и довольно редкая форма орбитного контура – суженная медиально и расширенная латерально (глава 5).

Однако при кластеризации по лицевым признакам без орбитных наблюдается близость обеих серий (рис. 13). Современные армяне и древние черепа из Армении сходны по таким признакам как скуловой диаметр, средняя ширина лица, высота носа, угол наклона лба, общий лицевой угол, ширина альвеолярной дуги, угол наклона носовых костей, назо-маллярный угол и зиго-максиллярный угол.

Можно сделать вывод, что различие между современным и древним населением Армении не ограничивается лишь формой мозгового черепа, как это было принято считать ранее (Алексеев, 1974; Алексеев, Гохман, 1984). Существенные различия между современной и древней сериями наблюдаются и в морфологии орбитной области. При этом по линейным и угловым размерам лица между сериями отмечается явное сходство. Представляется, что полученные данные позволяют говорить о возможности лишь частичной преемственности между древним населением Армении и современными армянами.

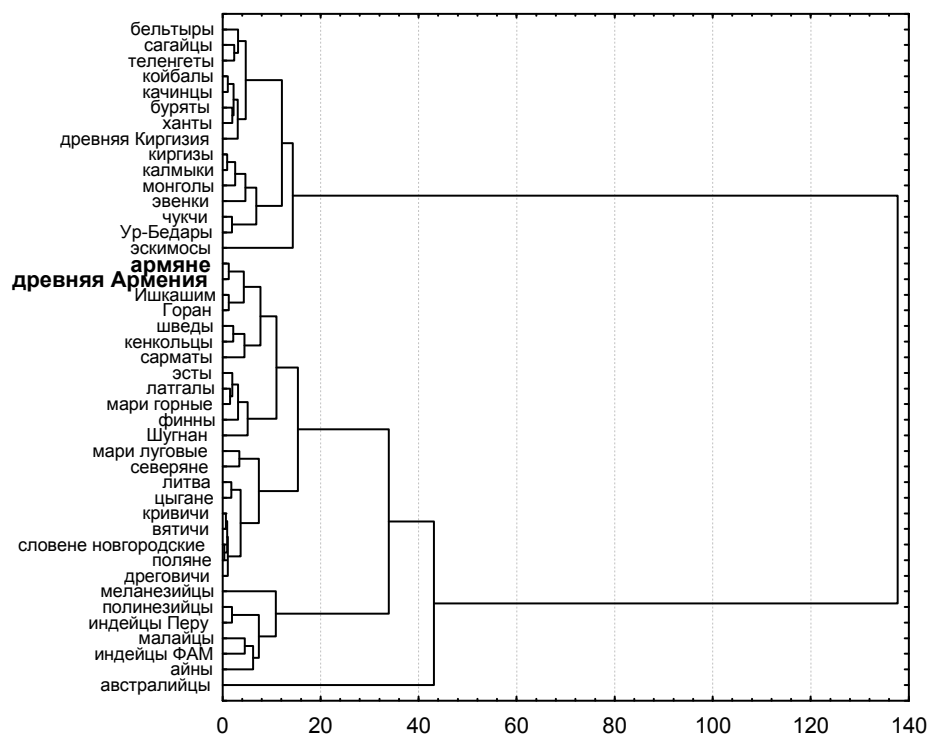
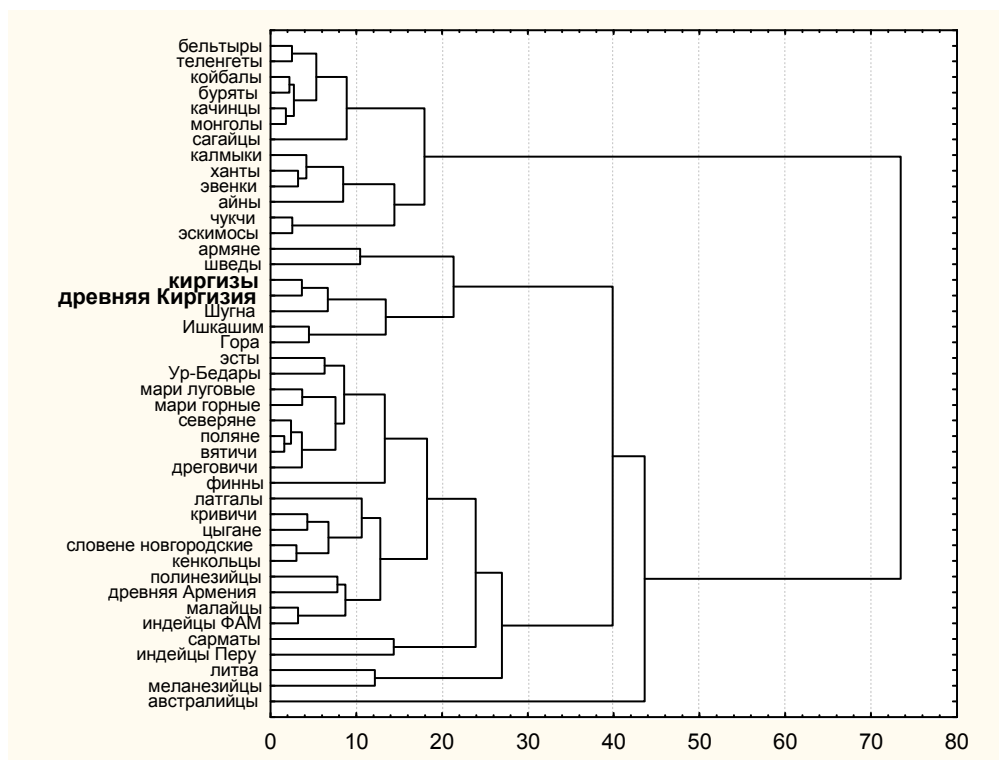


Рис. 13. Кластеризация, фациальные признаки без орбитных



**Рис. 14. Кластеризация,  
комплекс орбитных признаков**

Дифференцированный подход к результатам кластеризации по отдельным краниофациальным комплексам позволяет получить значимую информацию при сравнении еще двух серий – киргизов и древней серии с территории Киргизии. Древние черепа собраны в разных районах Киргизии Киргизской экспедицией ИЭ АН СССР под руководством Н.И. Миклашевской и А.К. Кибирова в 1952 и 1963 гг. и датируются в диапазоне от IV до X в. н.э. Общий кластер обе серии образуют лишь по комплексу орбитных признаков (рис. 14), по другим краниологическим комплексам они оказываются хотя и в близких, но в разных кластерах. Сходство между сериями с одной и той же территории, пусть даже выявленное только по одной системе признаков, позволяет допустить возможность какой-то эпохальной преемственности между ними.

Полученные результаты являются обоснованием дифференцированного подхода к применению системы краниофациальных признаков в палеоантропологических исследованиях. Подобный подход позволяет, во-первых, учитывать разный таксономический вес отдельных краниофациальных комплексов и, во-вторых, выявлять тенденции сходства и различия, которые могут остаться скрытыми в случае обобщенного статистического анализа.

## **Заключение**

Проблематика и направления исследований современной краниологии и палеоантропологии определяются работами нескольких поколений ученых, благодаря которым создан весь теоретический контекст сегодняшней науки и сформированы обширные коллекции краниологических материалов. Это

богатейшее теоретическое и материальное наследие позволяет осуществлять исследования интегративного характера, направленные на дальнейшую разработку фундаментальных проблем антропологии, связанных с изучением таксономической структуры систем антропологических признаков и углублением представлений об их информационной значимости.

Различия в информационной ценности отдельных краниологических признаков известны уже давно, однако специальное статистическое исследование всей краниологической системы можно было провести лишь с применением современных методов многомерной статистики и на представительной выборке ископаемых материалов. При этом для изучения информационной структуры краниофациальной системы признаков было необходимо сравнить несколько комплексов показателей, отражающих морфологические особенности соответствующих областей черепа и формирующих систему его антропологических характеристик.

Одним из главных принципов проведенного анализа, получившим подтверждение в полученных результатах, стало положение о том, что необходимо различать дискриминационную и таксономическую значимость краниологических комплексов, которые могут не совпадать. Дискриминация серий, как показано в некоторых исследованиях, может быть обусловлена причинами различного характера, в том числе, например, климатом (Albert, Greene, 1999; Hernández et al., 1997; Guglielmino -Matessi et al., 1979; Roseman, Weaver, 2004), в то время как таксономическая оценка комплекса признаков основана на его эффективности при разделении больших антропологических вариантов, которые могут быть приравнены к таксонам. Для исследования собственно таксономической значимости комплексов признаков был применен метод, при котором таксоны формировались в процессе группировки серий в процессе дискриминации общей выборки, а взаимное их расположение рассматривалось в качестве контроля результатов статистического анализа. Подобный подход оказался достаточно эффективным и позволил получить дополнительную информацию по таксономической структуре системы краниофациальных признаков. Было показано, что фациальные комплексы признаков обладают намного более высокой таксономической информативностью, чем признаки, характеризующие строение мозгового черепа. Подтвердилась и определенная автономия изменчивости основных краниофациальных комплексов (Звягин, 1986).

Представляется, что в случае работы с сериями, которые относятся к одному или близким антропологическим вариантам, необходимо ориентироваться на степень дискриминационной значимости отдельных краниологических комплексов. Так, для дискриминации в пределах одного антропологического варианта комплекс признаков орбиты является весьма значимым, и различие или сходство между сериями по орбитным признакам являются весомым основанием для предположений относительно близости или удаленности соответствующих ископаемых популяций. Если же выборка разнородна в таксономическом плане, то необходимо ориентироваться не на дискриминационную, а на таксономическую значимость соответствующих комплексов признаков. В этом случае наиболее

информативным будет весь комплекс лицевых признаков или внеорбитные фациальные признаки.

Можно предположить, что выявленные различия в дискриминирующей и таксономической значимости признаков мозгового и лицевого черепа сформировались в процессе эволюции вида *Homo sapiens*, на ранних этапах которой наблюдается ускоренное изменение размеров и формы мозгового черепа, а на поздних этапах начинается интенсивное преобразование лицевого скелета и повышение уровня его изменчивости.

Сравнительный анализ отдельных краниофациальных комплексов позволяет более дифференцированно подойти к изучению сходства и различия между отдельными сериями. Результаты по отдельным комплексам признаков несут уникальную информацию, и в некоторых случаях лишь анализ каждого из них позволяет выявить тенденции сходства, завуалированного при обобщенных сопоставлениях по всем признакам краниофациальной системы.

Таким образом, неоднородность информационной структуры краниофациальной системы, выявленная в ходе многомерного статистического анализа, является весомым обоснованием дифференцированного подхода к результатам сравнительных палеоантропологических исследований.

## ВЫВОДЫ

1. В изучении информационной структуры краниофациальной системы признаков перспективным подходом представляется сравнительный анализ формирующих эту систему комплексов показателей, которые различаются по вкладу в общую изменчивость и по эффективности в процессе антропологической дискриминации ископаемого материала.
2. Наиболее высокий вклад в общую краниофациальную изменчивость вносят признаки морфологии лица. Вклад в изменчивость размеров мозгового черепа существенно ниже, что может рассматриваться в качестве свидетельства большей стабильности нейрокраниума по сравнению с фациальным отделом. Доминирование в изменчивости широтных размеров может оказывать влияние на процессы эпохальной трансформации черепа человека.
3. Итоги многомерного статистического анализа свидетельствуют о дискриминирующей и таксономической неравнозначности отдельных комплексов краниофациальной системы. Таксономическая и дискриминирующая ценность лицевых характеристик существенно выше, чем размеров мозгового черепа.
4. Комплекс орбитных характеристик выявляет такие особенности антропологической дифференциации, которые не обнаруживаются при многомерном статистическом анализе по другим блокам признаков. Специфика межгрупповой изменчивости признаков морфологии орбиты позволяет выдвинуть предположение о специализированности и стабильности этого комплекса в монголоидном антропологическом варианте.

5. Результаты исследования позволяют рассматривать половые различия в дискриминируемости краниологического материала как возможную причину несовпадений антропологического типа мужских и женских черепов одной и той же серии.
6. Изучение дифференциации выборки по отдельным комплексам краниофациальных признаков позволяет получить более подробную антропологическую характеристику ископаемых серий и выявить тенденции сходства или различия, которые могут маскироваться при сравнении по признакам всей краниофациальной системы.
7. Итоги работы могут служить теоретическим обоснованием дифференцированного подхода к применению отдельных краниофациальных комплексов при диагностике фрагментарного палеоантропологического материала, а также в сравнительных палеоантропологических исследованиях.

## СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

### *Монография*

1. Изменчивость и таксономическая структура признаков краниофациальной системы человека / В.Ю. Бахолдина. – М.: Книжный дом Университет, 2007. – 168 с.

### *Статьи, опубликованные в ведущих рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК для защиты докторских диссертаций*

2. Многомерное шкалирование как метод визуализации антропологического сходства / В.Ю. Бахолдина // Вестник МГУ, серия «Биология». – 2005. - Вып. 4. – С. 19 – 26.
3. Опыт применения метода дискриминантного анализа для исследования краниологических совокупностей / В.Ю. Бахолдина // Вестник МГУ, серия «Биология». – 2005. - Вып. 4. – С. 14 – 19.
4. Признаки орбитной области как таксономические маркеры больших антропологических вариантов / В.Ю. Бахолдина // Бюллетень МОИП, отдел биологический, том 112. - 2007. - Вып. 5.– С. 46 – 50.
5. Изменчивость орбитных признаков черепа человека / **В.Ю. Бахолдина**, В.Н. Звягин // Судебно-медицинская экспертиза. - 2008. - № 4. – С. 8 – 12.
6. Информационная значимость краниометрических комплексов при этно-расовых исследованиях / В.Н. Звягин, В.Ю. Бахолдина // Судебно-медицинская экспертиза. - 2008. - № 5.
7. Проблема происхождения населения Корейского полуострова по данным антропологии / Пан Мин Кю, **В.Ю. Бахолдина** // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2 (34). – 2008. – С. 154 – 159.
8. Типология орбиты черепа человека / В.Ю. Бахолдина // Морфология. – 2008. – Т. 133. - № 4. – С. 37 – 40.

*Статьи, опубликованные в рецензируемых научных журналах,  
продолжающихся изданиях и сборниках*

9. Антропологическое изучение орбитной области черепа человека / В.Ю. Бахолдина // Актуальные вопросы интегративной антропологии. В 2 т. - Красноярск, 2001. – Т. 2. - С. 15-19.
10. Некоторые современные проблемы изучения изменчивости человека / В.Ю. Бахолдина // Теория антропологии и ее методы: истоки и развитие. - М.: Старый сад, 2001. – С. 36.
11. Орбитная область лицевого скелета черепа в антропологической дифференциации (на примере краниологической серии хакасов) / В.Ю. Бахолдина // Научный альманах кафедры антропологии. - М.: Энциклопедия российских деревень. - 2001. - Вып. 1. - С. 7 – 13.
12. «Закрытые» и «открытые» орбиты черепа человека. / В.Ю. Бахолдина // Материалы IV Международного конгресса по интегративной антропологии. - СПб, 2002. - С. 23 - 24.
13. Область глазниц в таксономической диагностике узконосых и широконосых приматов / **В.Ю. Бахолдина**, Е.Л. Гуревич // Вестник антропологии, вып. 8. – 2002. - С. 98 – 104.
14. Новые подходы к изучению конфигурации орбитной области черепа / В.Ю. Бахолдина // Вопросы антропологии, вып. 91. – 2003. - С. 128-137.
15. Изучение системы краниологических показателей методом дискриминантного анализа / В.Ю. Бахолдина. – М.: ВИНТИ, № 130 – В 2005. – 16 с.
16. К проблеме морфологической изменчивости черепа человека / В.Ю. Бахолдина // Научный альманах кафедры антропологии. – М.: Энциклопедия российских деревень. - 2005. - Вып. 2. - С. 135-151.
17. Кластеризация и многомерное шкалирование отдельных комплексов краниологических признаков / В.Ю. Бахолдина. – М.: ВИНТИ, № 131 – В 2005. – 25 с.
18. Методика изучения орбитной области черепа человека / В.Ю. Бахолдина. – М.: ВИНТИ, №129 - В 2005. - 12 с.
19. Морфология параназальной области Homo heidelbergensis, Homo neanderthalensis и Homo sapiens / **В.Ю. Бахолдина**, В.А. Ковылин. // Научный альманах кафедры антропологии. - М.: Энциклопедия российских деревень. - 2005. - Вып. 3. - С. 172 – 199.
20. Половой диморфизм и билатеральная асимметрия в строении орбиты черепа человека / В.Ю. Бахолдина // Научный альманах кафедры антропологии. - М.: Энциклопедия российских деревень. - 2005. - Вып. 3. - С. 157 – 171.
21. Анализ отдельных систем краниологических показателей методами многомерной статистики / В.Ю. Бахолдина // Некоторые актуальные проблемы современной антропологии. – СПб.: Музей антропологии и этнографии им. Петра Великого (Кунсткамера), 2006. – С. 88 – 98.
22. Закономерности краниофациальной изменчивости. Итоги многомерного статистического исследования / В.Ю. Бахолдина // ВИНТИ, № 128 – В 2006. – 25 с.

23. Новые подходы к изучению орбитной области черепа человека / В.Ю. Бахолдина. – М.: ВИНТИ, № 127 – В 2006. – 16 с.
24. Опыт создания словесного портрета для ископаемой популяции XII в. (городище Плѣс Ивановской области) / А.В. Уткина, Т.С. Балуева, **В.Ю. Бахолдина** // Научный альманах кафедры антропологии. - М.: Энциклопедия российских деревень, 2006. – Вып. 4. - С. 153 - 170.
25. Частные системы краниофациальных признаков как инструмент изучения палеоантропологической дифференциации / В.Ю. Бахолдина // Вестник антропологии. - 2006. - Вып. 14. – С. 263 – 267.

***Тезисы докладов***

26. Methodological principles in the study of structure of the anthropological material / V.Yu. Baholdina // Abstracts of 10-th Congress of the European Anthropological Association. - Belgium, 1996. - P. 9.
27. Область глазниц как система таксономической диагностики / В.Ю. Бахолдина // Вторые антропологические чтения памяти академика В.П. Алексеева: Тезисы докладов. - М.: РАН, 1999. - С. 84.
28. Область глазницы в таксономической диагностике приматов / В.Ю. Бахолдина // IV съезд Териологического общества: Тезисы докладов. - М., 1999. – С. 24.
29. The “closeness” and “openness” of the Orbits / V.Yu. Baholdina // Abstracts of the 13-th Congress of the European Anthropological Association. - Zagreb, Croatia, 2002. - P. 7.
30. Изучение изменчивости морфологии черепа человека методами многомерной статистики / В.Ю. Бахолдина // Экология и демография человека в прошлом и настоящем. Третьи антропологические чтения к 75-летию со дня рождения В.П. Алексеева: Тезисы докладов. - М.: Ин-т археологии РАН, Музей и Институт антропологии МГУ, 2004. - С. 84 – 85.