

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. М.В. ЛОМОНОСОВА

---

Биологический факультет

На правах рукописи  
УДК 572

**ШПАК Лариса Юрьевна**

**ДЕРМАТОГЛИФИКА ФАЛАНГ ПАЛЬЦЕВ КИСТИ  
(антропологические и судебно-медицинские аспекты)**

**03.00.14 – Антропология**

**14.00.24 – Судебная медицина**

**Автореферат**

диссертации на соискание ученой степени

кандидата биологических наук

**Москва**

**2003**

Работа выполнена на кафедре антропологии Биологического факультета Московского Государственного Университета им. М.В.Ломоносова и на базе отдела идентификации личности Российского Центра судебно-медицинской экспертизы Минздрава РФ.

Научный руководитель: заслуженный врач России,  
доктор медицинских наук,  
профессор В.Н.ЗВЯГИН

Научный консультант: кандидат биологических наук

В.А.ШЕРЕМЕТЬЕВА

Официальные оппоненты: доктор биологических наук

И.В.ПЕРЕВОЗЧИКОВ

кандидат биологических наук

Т.Ф.АБРАМОВА

Ведущая организация: 111 Центр судебно-медицинских и  
криминалистических экспертиз  
Министерства обороны РФ

Защита состоится «19» декабря 2003 г. в 14 часов на расширенном заседании диссертационного совета (Д-053.05.36) при Московском Государственном Университете им. М.В. Ломоносова и диссертационного совета (Д-208.070.01) при РЦ СМЭ МЗ РФ по адресу: 103009, Москва, ул. Моховая 11, НИИ и Музей антропологии МГУ

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке НИИ и Музея антропологии МГУ.

Автореферат разослан 19 ноября 2003 г.

Ученый секретарь диссертационного совета  
кандидат биологических наук

А.В.Сухова

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность исследования.** Уже более века дерматоглифика остается информативным источником и предметом исследований в антропологии, медицине и криминалистике. Генетическая обусловленность папиллярных узоров кожного рельефа позволяет применять дерматоглифику в этнических и популяционно-генетических исследованиях (Гладкова, 1957, 1966, 1989; Хить, 1964, 1975, 1983; Гусева, 1982, 1986; Хить, Долинова, 1989, 1990, 2002; Таусик, Рычков, 1977; Кочар, Шереметьева, Рычков, 1981; Галактионов, 1984; Ковдик, 1989; Ящук, 1985).

Использование признаков дерматоглифики в медицине связано, прежде всего, с клинической, спортивной и судебной медициной (Holt, 1964, 1973, 1979; Penrose, 1967; Бураковский, 1975; Schaumann, Alter, 1976; Rife, 1979; Усоев, 1980; Loesch, 1983, 1988; Higoishi, 1986; Гусева, 1986; Никитюк, 1988; Wertelecki, 1993; Чистикин, 1996; Баранов, 1997; Абрамова, Никитина и др., 2002).

Основы метода дерматоглифики в практике отечественной судебной медицины были заложены в 30-е годы в связи с установлением спорного отцовства, материнства и подмены детей (Семеновский, 1926; Сальков, 1926; Матвеев, 1926; Поляков, 1926; Волоцкой, 1937). В последующие годы, в нашей стране дерматоглифика продолжала использоваться, в основном, в криминалистике при дактилоскопической идентификации личности, в то время как за рубежом, методы судебно-медицинской дерматоглифики продолжали успешно развиваться при решении задач о спорном родстве (Cummins, Midlo, 1943; Bochenska, 1964; Ökrös, 1966; Ferak, Spevarova, 1972; Orczykowska-Swiatkowska, Krajewska, 1985; Szczotkova, 1985).

С развитием молекулярно-генетических методов установление «спорности» родства, безусловно, решается генетической экспертизой. Но в последние годы дерматоглифика вновь становится актуальной в судебной медицине – при идентификации личности через установление родства (Тарасов, 1992; Звягин, Щербаков, 1996). Успешное применение метода дерматоглифики в медико-антропологической идентификации, наравне с другими методами установления личности, позволяет говорить о перспективах его дальнейшего использования (Звягин, Тарасов, 1996; Владимирский и др., 1996; Божченко, 2000; Фандеева, 2001; Божченко, Ракитин, Самарин, Щербаков, 2002; Звягин, 2002). В перспективе, наряду с основными идентификационными методами, разрешающая способность метода дерматоглифики может стать более эффективной и значимой с привлечением дополнительных систем признаков.

Параметры гребешковой кожи человека исследованы недостаточно полно. Дерматоглифика средних и проксимальных фаланг пальцев кисти практически не изучена. Публикации касаются, в основном, распределения частот встречаемости узоров в некоторых этно-территориальных группах (Ploetz-Radmann, 1937; King, 1939; Kumbhani, 1963; Guenis, Lada, Parai, 1972; Pons, 1985). Вопрос о классификации и характере наследования узоров средних и проксимальных фаланг остается дискуссионным (Chatterjee, 1959; Kalyanasundaram, 1960; Parduman, 1962; Basu, 1968). В отечественной антрополо-

гии и судебной медицине система признаков средних и проксимальных фаланг до сих пор не применялась.

**Цели и задачи исследования.** Исследование направлено на изучение наследственности и изменчивости папиллярных узоров средних и проксимальных фаланг пальцев кисти человека и применения их в медико-антропологической идентификации личности. В связи с этим поставлены следующие задачи:

1. Разработать классификацию кожных узоров средних и проксимальных фаланг пальцев кисти.
2. Дать сравнительную оценку морфологических особенностей изменчивости дерматоглифики фаланг пальцев кисти и корреляций узоров фаланг.
3. Провести анализ внутригрупповой и межгрупповой изменчивости дерматоглифики средних и проксимальных фаланг пальцев кисти.
4. Изучить родословные с целью определения характера наследуемости узоров средних и проксимальных фаланг пальцев кисти.
5. Установить критерии оценки внутрисемейного сходства по признакам дерматоглифики фаланг пальцев кисти.

**Научная новизна.** Впервые в антропологии комплексно представлена дерматоглифика дистальных, средних и проксимальных фаланг пальцев кисти. Изучен половой диморфизм, билатеральная и дигитальная изменчивость, симметрия кожного рельефа фаланг. Выявлены ассоциативные связи узорности фаланг пальцев и ориентация папиллярного рельефа пальцев кисти. Впервые рассмотрены особенности наследования узорности средних и проксимальных фаланг.

**Теоретическое и практическое значение работы.** Впервые показана возможность использования узоров средних и проксимальных фаланг пальцев кисти, наряду с узорами дистальных фаланг, для идентификации личности через установление родства. Разработаны количественные критерии внутрисемейного сходства и оценена возможность установления родства ребенка с одним или обоими родителями как по комплексу признаков дерматоглифики пальцев кисти, так и по одной из фаланговых систем. Разработана и предложена к применению классификация узоров средних и проксимальных фаланг пальцев кисти. Введены в научный оборот оригинальные данные по частотам распределения узоров этих фаланг в некоторых этно-территориальных группах.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Фенотипическая выраженность узорности кожного рельефа средних и проксимальных фаланг пальцев кисти позволяет использовать дерматоглифику этих фаланг в качестве информативного источника в практике антропологических исследований. Специфика рельефа средних и проксимальных фаланг требует соответствующего подхода к интерпретации узорности, пересмотру и дополнению уже существующих узорных классификаций.

2. Особенности внутрисемейного сходства узоров средних и проксимальных фаланг, наряду с дистальными фалангами, допускают их применение в судебной медицине для медико-антропологической идентификации личности через установление родства. Одновременное использование дерматоглифики трех фаланговых систем пальцев кисти значительно повышает эффективность установления родства.

**Апробация работы.** Результаты исследования были представлены на Межведомственном семинаре специалистов в области дерматоглифики и дактилоскопии (Москва, ЭКЦ МВД, 2000); V Антропологических чтениях памяти В.В. Бунака (Москва, ИЭА РАН, 2001); Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы интегративной антропологии» (Красноярск, 2001); семинаре по новейшим методам медико-криминалистической идентификации личности для судебно-медицинских экспертов Российской Федерации (Тверь, ОБ СМЭ, 2002); IV Международном конгрессе по интегративной антропологии (Санкт-Петербург, 2002); открытом заседании кафедры антропологии (биологический факультет МГУ, 2003) и заседании научно-методического совещания НИИ и Музея антропологии им. Д.Н. Анучина (МГУ, 2003).

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 10 работ.

**Структура и объем работы.**

Работа изложена на 300 страницах и состоит из введения, семи глав, выводов, практических рекомендаций, списка литературы и двух приложений. Диссертация содержит 20 рисунков и 50 таблиц. Библиография включает 220 названий.

Разделы автореферата соответствуют содержанию глав диссертации.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

### **ГЛАВА 1. ДЕРМАТОГЛИФИКА В МЕДИКО – АНТРОПОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**

Рассмотрены вопросы, возникающие в связи с междисциплинарным положением дерматоглифики – на стыке антропологии, морфологии, генетики и судебной медицины.

### **ГЛАВА 2. ДЕРМАТОГЛИФИКА СРЕДНИХ И ПРОКСИМАЛЬНЫХ ФАЛАНГ ПАЛЬЦЕВ КИСТИ**

В этой главе кратко охарактеризованы этапы изучения дерматоглифики фаланг. Проведен анализ существующих узорных классификаций фаланг и предложена новая классификация узоров фаланг. Описаны материалы и методы, примененные в работе.

#### **2. 1.—2. 3. Материалы, методы, классификация узоров**

**Материалы.** В работе в основном использованы материалы архива отдела идентификации личности Российского Центра судебно-медицинской экспертизы МЗ РФ

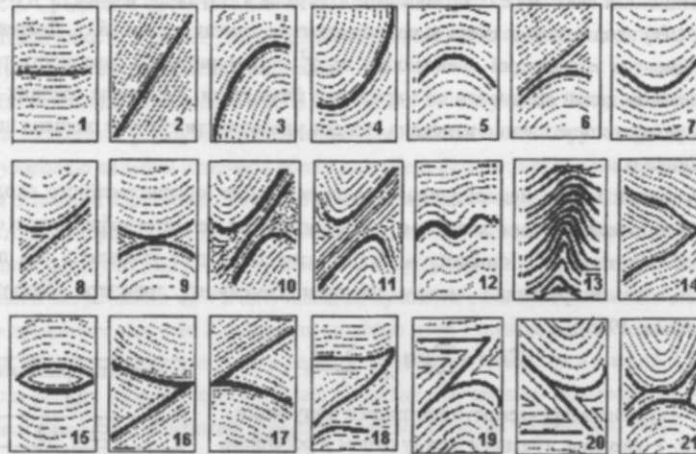
(РЦ СМЭ): русские г.Твери (отпечатки рук 300 человек), индусы п-ва Таймыр (280), чукчи п-ва Чукотка (25); отпечатки, собранные автором – русские Рыльского р-на Курской обл. (71) и русские Волоколамского р-на Московской обл. (54). Суммарный объем выборки составил 800 человек (включая отпечатки рук 70 человек, использованные в качестве контрольных при диагностике родства). Отпечатки рук получены способом типографской краски. Для средних и проксимальных фаланг отпечатки обработаны по методике, предложенной автором, для дистальных фаланг – по стандартному методу (Cummins, Midlo, 1961). Для сравнительного анализа были привлечены данные по немцам и китайцам, а также пересчитанные нами – по индусам (Brahmins) Rajasthan и венграм Lajosmizse и Szakmar (Ploetz-Radmann, 1937; King, 1939; Kumbhani, 1963; Gyenis, Lada, Papai, 1972).

#### **Классификации узоров средних и проксимальных фаланг пальцев кисти.**

Первая классификация узоров средних и проксимальных фаланг предложена в конце 30-х годов М. Ploetz-Radmann (1937) и с тех пор применялась без изменений. Поскольку папиллярный рельеф не несет в своем строении дельт, изменчивость дерматоглифики этих фаланг во многом определяется асимметрией рельефа. Стандартная методика получения отпечатков не позволяет учитывать информативность латеральных папиллярных полей фаланги. Примененное в работе «прокатывание» боковых поверхностей пальца, позволяет учитывать всю узорную поверхность фаланги и, в случаях смещения узора на боковую поверхность пальца ввести поправку на асимметрию рельефа средних и проксимальных фаланг.

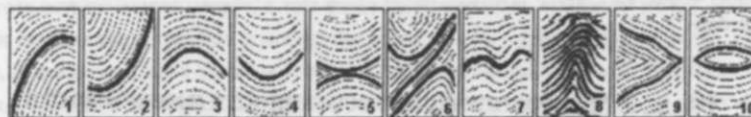
Предлагаемая нами классификация узоров средних и проксимальных фаланг (Рис. 1) включает 21 тип узоров, большинство которых представлено ульнарной, радиальной или медиальной (симметричной) формами (всего 35). Буквенное обозначение типа узора представляет собой аббревиатуру английского названия. Способ «полной прокатки» пальцев, позволил выявить общие морфологические особенности в строении ряда узоров и объединить некоторые узорные типы. Обобщенная схема (Рис. 2) узоров включает 10 узорных классов, что значительно облегчает «прочтение» узорности фаланг. Дальнейшее объединение узорных классов не представляется возможным. Принципиальное отличие предлагаемой классификации узорности фаланг, заключается в иной оценке variability рельефа фаланг. Мы полагаем, что кожный рельеф на фалангах является результатом формирования двух противоположно направленных и независимых папиллярных систем – дистальной и проксимальной, в предыдущих классификациях эти системы признаков объединялись. Узорность фаланг является производной одной из двух папиллярных дуговых систем – дистальной или проксимальной, возможно, их асимметричная эмбриональная закладка и формирует большинство узорных вариантов. Это предположение позволило пересмотреть основы первой классификации и предложить обобщенную узорную схему, классифицирующую узоры без потери при этом информации. Кроме того, в предлагаемую классификацию вошли узоры, не описанные ранее (серповидная дуга, двойной серп, сочетания углов с дугами).

Рис. 1. Узоры средних и проксимальных фаланг пальцев кисти



1 – прямой узор, *s* (straight); 2 – наклонный узор, *l* (slope); 3 – дистальный серповидный узор, *hd* (distal hook); 4 – проксимальный серповидный узор, *hp* (proximal hook); 5 – дистальная дуга, *ad* (distal arch); 6 – дистальная дуга/наклонный, *lad*; 7 – проксимальная дуга, *ap* (proximal arch); 8 – проксимальная дуга/наклонный, *apl*; 9 – двойная дуга, *da* (double arch); 10 – двойная дуга/наклонный, *dall*; 11 – двойной серп, *dh* (double hook); 12 – волнообразный узор, *v* (wave); 13 – серповидная дуга, *ah*; 14 – перообразный узор, *f* (feather); 15 – закрытый узор, *cl* (close); 16 – дистальный угол, *nd* (distal angle); 17 – проксимальный угол, *np* (proximal angle); 18 – двойной угол, *dn* (double angle); 19 – дистальный угол/дистальная дуга, *ndlad*; 20 – проксимальный угол/проксимальная дуга, *np/ap*; 21 – случайный узор, *ac* (accidental).

Рис. 2. Обобщенная схема узоров средних и проксимальных фаланг



1 – дистальные серповидные узоры ( $l + hd + nd$ ); 2 – проксимальные серповидные узоры ( $l + hp + np$ ); 3 – дистальные дуговые узоры ( $ad + lad + ndlad$ ); 4 – проксимальные дуговые узоры ( $ap + apl + np/ap$ ); 5 – двойные дуги; 6 – двойные дуги/наклонные ( $dall + dh$ ); 7 – волнообразные узоры; 8 – серповидные дуги; 9 – перообразные узоры; 10 – закрытые узоры.

**Статистическая обработка и методы.** Для характеристики данных были использованы методы вариационной статистики с вычислением дискриптивных величин. Корреляционная связь между признаками измерялась тетракорическим ( $r$ ), поликорическим ( $P_k$ ) показателями связи и коэффициентом контингенции ( $K_k$ ). Достоверность коэффициентов корреляций оценивалась по  $\chi^2$  - критерию. Достоверность различий сравнимых долей оценивали по t-критерию Стьюдента. На основе средних суммарных различий количественно измерена степень удаленности групп и оценена по методу «ф» – Фишера.

Основной метод, используемый для определения внутрисемейного сходства по средним и проксимальным фалангам – метод индексов дерматоглифического сходства (index of dermatoglyphic similarity – *ISD*). Метод позволяет учитывать как признаки сходства, так и различий между членами семейного триплета (Orczykowska-Swiatkowska, 1985):

$$ISD = 2 \sum_i \log \frac{1}{c_i} - \sum_j d_j,$$

где  $c_i$  – частота встречаемости признака в популяции,  
 $2 \log 1/c_i$  – сходные признаки между отцом и ребенком,  
 $d_j$  – несовпадающие признаки между отцом и ребенком.  
 Значения веса ( $2 \log 1/c_i$ ) каждого признака представляет собой диагностический коэффициент (*ДК*), который выражается в баллах от 0 до 6, в зависимости от частоты встречаемости этого признака в исследуемой популяции.

Частота признака ( $c_i$ )	ДК
менее 0,2	6
0,2 – 0,5	5
0,6 – 1,9	4
2,0 – 5,9	3
6,0 – 19,9	2
20,0 – 49,9	1
50,0 и более	0

В качестве дополнительных, при оценке родства, использовались методы «вероятностных оценок» (Кирсанов, 1968; Ластед, 1971; Моррис, 1971):

$$U_i = -\lg P_i,$$

где  $U_i$  – идентификационная значимость,  $P_i$  – вероятность комплекса совпадающих признаков родителя и ребенка.

Вычисления и оформление работы проводилось на РС в операционной системе «Microsoft Windows 98» с использованием стандартного пакета программ: «Microsoft Excel '97», «Microsoft Word '2000» и др. Отпечатки сканировались и обрабатывались с помощью программ «Microsoft Photo Editor», «Photofinish», «Paint», «Imaging», «Adobe Photoshop 6.0», а также специально составленных расчетных программ «Dergl» и «Korrdm».<sup>1</sup>

### ГЛАВА 3. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЧИВОСТИ ДЕРМАТОГЛИФИКИ ФАЛАНГ ПАЛЬЦЕВ КИСТИ

Анализируется изменчивость дерматоглифики всех трех фаланг пальцев кисти. Изменчивость дерматоглифики дистальных фаланг кисти подробно рассмотрена в дис-

<sup>1</sup> Автор выражает огромную благодарность за помощь в работе при статистической обработке данных сотруднику отдела идентификации личности РЦ СМЭ, кандидату математических наук О.И. Галицкой.



сертации (З. 1.), в автореферате основное внимание направлено на средние и проксимальные фаланги, как наименее изученные.

### 3. 2. Средние и проксимальные фаланги пальцев кисти

Изменчивость кожных узоров средних и проксимальных фаланг анализируется в семи мужских и шести женских выборках.

**Дигитальная изменчивость.** В целом, во всех мужских и женских выборках узорные пальцевые формулы сопоставимы. Для всех этнических групп в распределении типов узоров по пальцам отмечено общее для *обеих фаланг*: наклонные узоры, серпы, и углы, в основном характерны для 2 и 5 пальцев; прямые узоры – для 2 пальца; дистальные дуговые узоры – преимущественно для 4 пальца, а проксимальные – для 3 пальца. Пальцевые формулы для дуг, дуг/наклонных и дуг/углов весьма схожи. Двойные узоры в основном встречаются на 4 и на 3 пальцах, при этом, если дуги/наклонные и двойные углы встречаются еще и на 2 пальце, то двойные дуги – крайне редко; серповидные дуги чаще встречаются на 3 пальце, а волны – преимущественно на 4 пальце. Пальцевые формулы редких узоров (перообразные, закрытые, случайные) инвариантны. В целом, для *обеих фаланг* 3 и 4 пальцев и *средних фаланг* 2 пальца характерны более сложные по своей морфологии узоры, в сравнении с 5 пальцем (*обе фаланги*) и 2 пальцем (*проксимальные фаланги*), рельеф на них всегда ориентирован.

**Направленность папиллярного рельефа фаланг.** Все узорные типы были объединены в три класса по форме рельефа: ульнарно ориентированная (U), радиально ориентированная (R) и медиальная (M). Эти три формы распределены следующим образом: на *обеих фалангах* 2 пальца сохраняется преимущество ульнарных форм ( $U > M > R$ ), рельеф 5 пальца в основном представлен радиальными формами. Наиболее изменчив рельеф 3 и 4 пальцев. На *средних фалангах* преобладает ульнарная ориентация: на третьем пальце – ( $U > R \geq M$ ), на четвертом пальце – ( $U > M > R$ ). На *проксимальных фалангах* преобладает медиальное расположение узоров: на третьем пальце – ( $M > U > R$ ), на четвертом – ( $M > R > U$ ). Ориентация папиллярного рельефа *обеих фаланг* имеет общую тенденцию: на левой руке – ( $R > M > U$ ), на правой руке – ( $U \geq R \geq M$ ). В целом на обеих руках, на *средних фалангах* преобладающей остается ульнарная ориентация ( $U \geq R > M$ ), на *проксимальных фалангах* – радиальная ( $R \geq M > U$ ).

**Частота встречаемости узоров и билатеральная изменчивость.** Различия в частоте встречаемости узоров, в том числе билатеральные, выявлены между мужчинами и женщинами в группах и между группами, как на уровне узорных форм (ульнарные, радиальные), так и узорных типов (дистальные, проксимальные). У русских и иганасан, как и во всех изученных группах, наиболее распространенными на *обеих фалангах* являются серповидные узоры, наклонные узоры и дуги (Табл. 1). В группах соотношения определенных узорных типов на *средних* и на *проксимальных фалангах* сопоставимы, но процентный состав узоров различен. На *средних фалангах* ( $m$ ) наиболее часто встречаются серповидные узоры ( $l + hd$ ), проксимальные дуги ( $ap$ ) и асимметричные ( $l/ad$ ;  $ap/l$ ) дуги ( $m > p$ ,  $P < 0,001$ ). Двойные дуги и двойные дуги/наклонные являются

наиболее характерными узорами для *средних фаланг* и практически не встречаются на *проксимальных фалангах* ( $m > p$ ,  $P < 0,001$ ).

Таблица 1. Частота узоров на средних ( $m$ ) и проксимальных ( $p$ ) фалангах пальцев кисти (%)

Этническая группа	Русские Твери (188 человек)				Нганасаны Таймыра (144 человека)				
	93 (♂)	95 (♀)	93 (♂)	95 (♀)	71 (♂)	73 (♀)	71 (♂)	73 (♀)	
Узоры	$m$		$p$		$m$		$p$		
1	$s$	1,73	1,83	0	0,79	5,45	4,78	0,88	0
2	$l(u+r)$	23,52	21,31	30,51	28,55	31,33	29,79	31,33	28,08
3	$hd(u+r)$	7,12	7,1	23,66	22,11	3,7	3,25	31,34	23,97
4	$hp(u+r)$	0,26	0	0,8	0,53	1,93	2,91	0,53	0,17
5	$ad(r+m+u)$	9,54	8,3	10,62	18,55	5,81	4,10	12,67	24,14
6	$llad(u+r)$	4,84	4,34	0,26	0,13	3,87	3,93	0,53	0,51
7	$ap(r+m+u)$	8,74	15,13	2,82	2,89	9,68	15,06	1,41	0,34
8	$apil(u+r)$	22,04	23,95	2,55	1,97	15,49	15,75	0,7	0,34
9	$da$	2,28	2,24	0,13	0,13	2,64	3,935	0	0
10	$dall(u+r)$	4,84	4,61	0	0,13	3,52	4,45	0	0
11	$dh(u+r)$	0,26	0,13	0,26	0,39	0,17	0,17	0	0
12	$v$	2,28	0,66	16,13	9,61	1,05	0,34	5,28	1,36
13	$ah$	0,81	0,66	11,16	12,24	1,06	0,17	11,97	17,98
14	$f$	0,13	0	1,08	1,05	0	0,17	1,06	0,85
15	$cl$	0	0	0	0	0	0	0	0
16	$nd(u+r)$	7,66	6,44	0	0,39	6,69	5,30	0,18	0,17
17	$np(u+r)$	0	0	0	0	0	0	0	0
18	$dn(u+r)$	1,61	0,26	0	0	0,35	0,17	0,18	0
19	$ndl/ad(u+r)$	2,29	2,24	0	0	2,63	3,25	0	0
20	$np/ap(u+r)$	0	0	0	0	0	0	0	0
21	$ac$	0	0,66	0	0,53	4,57	2,39	1,94	2,05
	Всего	100	100	100	100	100	100	100	100

Примечание. Нумерация узоров соответствует Рисунку 1.

В сравнении со *средними фалангами*, сложные «дельтоподобные» узоры на *проксимальных фалангах* встречаются крайне редко. *Проксимальные фаланги* отличаются меньшим узорным разнообразием и наиболее характерными для них являются серповидные дуги и волнообразные узоры ( $p > m$ ,  $P < 0,001$ ). Во всех группах волнообразные узоры отличаются наибольшей стабильностью пальцевых формул. Узоры на *средних фалангах* во всех исследованных группах, достоверно отличаются большей билатеральной изменчивостью, чем на *проксимальных*. Узорная билатеральная изменчивость у мужчин выше, чем у женщин, и проявляется по большему количеству узоров.

### 3. 3. Симметрия и асимметрия в дерматоглифике фаланг

Проявление симметрии в дерматоглифике фаланг пальцев кисти изучено по одновременной билатеральной встречаемости узоров и билатеральным корреляциям. В Таблице 2 представлена узорная симметрия фаланг пальцев кисти, узоры рассмотрены в двух вариантах: 1 – по развернутой классификации (см. Рис. 1), 2 – по обобщенной схеме (см. Рис. 2).

Таблица 2. Узорная симметрия дистальных (*d*), средних (*m*) и проксимальных (*p*) фаланг пальцев кисти (%)

Этническая группа		Русские				Нганасаны		Чукчи		
		г. Тверь		Курская обл.						
				93 (♂)	95 (♀)	17 (♂)	20 (♀)			13 (♂)
<i>d</i>	Симметрия	1	67,62	69,80	65,47	64,00	72,42	73,32	66,10	61,70
		2	70,70	73,26	67,85	68,00	98,56	78,26	73,80	63,30
	Асимметрия	1	32,38	30,20	34,53	36,00	27,58	26,68	33,90	38,30
		2	29,30	26,74	32,15	32,00	72,42	73,32	26,20	36,70
	Всего			100	100	100	100	100	100	100
<i>m</i>	Симметрия	1	29,18	32,94	35,50	32,55	40,28	42,89	28,87	13,32
		2	47,29	52,01	44,02	44,29	53,68	54,84	39,91	26,65
	Асимметрия	1	70,82	67,06	64,50	67,45	59,72	57,11	71,13	86,68
		2	52,71	47,99	55,98	55,71	46,32	45,16	60,09	73,35
	Всего			100	100	100	100	100	100	100
<i>p</i>	Симметрия	1	48,32	53,80	54,75	46,10	60,23	61,09	58,70	43,66
		2	65,85	46,72	60,46	55,74	68,56	66,03	62,62	49,90
	Асимметрия	1	51,68	46,20	45,25	53,90	39,77	38,91	41,30	56,34
		2	34,15	53,28	39,54	44,26	31,44	33,97	37,38	50,10
	Всего			100	100	100	100	100	100	100

Для каждой из фаланговых систем симметрия узоров убывает в ряду:  $d > p > m$ . В целом, для дистальных фаланг пальцев, характерно преобладание симметрии узоров, для двух других фаланг – асимметрии, величина узорной симметрии варьирует по группам. Асимметричное проявление узоров на средних и проксимальных фалангах максимально выражено в женских выборках – на четвертом пальце, а в мужских – на третьем пальце. Во всех группах максимальная симметрия проявляется на обеих фалангах 5 пальца и средних фалангах 2 пальца. Наибольший вклад в общий процент узорной симметрии внесли наиболее скоррелированные узоры: на средних фалангах – серповидные узоры, проксимальные дуги, дистальные дуги; на проксимальных фалангах – серповидные узоры, серповидные дуги, волны, дистальные дуги. По этим узорам выявляются и наибольшие билатеральные корреляции. По узорам дистальных фаланг у мужчин максимально симметричным оказывается 3 палец, локализация наиболее симметричного пальца у женщин в группах варьирует.

### 3. 4. Половой диморфизм в дерматоглифике фаланг пальцев кисти

В мужской и женской выборках, проявление узоров на *средних и проксимальных фалангах* различно, в том числе на билатеральном уровне и еще выше – на *дигитальном уровне*; на *дистальных фалангах* различия достоверны только на *дигитальном уровне*. Во всех группах между мужчинами и женщинами наибольшие различия в частоте узоров ( $P < 0,001$ ), наблюдаются на *средних фалангах* – по проксимальным дугам (у женщин частота узора выше ( $\text{♀} > \text{♂}$ )), на *проксимальных фалангах* – по дистальным дугам ( $\text{♀} > \text{♂}$ ) и волнам ( $\text{♂} > \text{♀}$ ); уганасан различия выявляются также и по серповидным дугам ( $\text{♀} > \text{♂}$ ).

По *средним фалангам* половой диморфизм проявляется фактически за счет отличий по третьему и четвертому пальцам, а на *проксимальных фалангах* – и по второму пальцу. При этом у женщин отмечена тенденция к отсутствию ульнарной (или радиальной) форм некоторых узорных типов. На *средних фалангах* левой руки в отличие от правой, отмечается больше достоверных отличий (и по большему числу признаков), а на *проксимальных фалангах* таких отличий не выявлено.

Системы дуговых узоров заслуживают отдельного рассмотрения в силу их специфического «поведения» на обеих фалангах. Соотношение дистальных и проксимальных дуг на фалангах следующее: на *средних фалангах* процент всех проксимальных дуг ( $ap + ap/l + nr/ap$ ) выше процента дистальных дуг ( $ad + l/ad + nd/ad$ ), а на *проксимальных фалангах* – соотношение обратное. Тем не менее, в каждой из изученных групп для обоих полов в соотношении дуговых систем на *средних фалангах* 4 пальца – сохраняется преобладание дистальной системы, а на *проксимальных фалангах* 3 пальца – проксимальной дуговой системы. На *обеих фалангах* в целом ( $m + p$ ), проксимальная дуговая система преобладает, а дистальная дуговая система сохраняет свое преимущество только на 4 пальце. Таким образом, проведенный анализ изменчивости узоров в мужской и женской части популяций выявил неравное соотношение дистальной и проксимальной систем дуговых узоров на фалангах.

### 3. 5. Корреляции узоров фаланг пальцев кисти

Связи узоров одноименных фаланг кисти анализировались по частотам одновременной встречаемости узоров и коэффициентам корреляций (билатеральные корреляции рассмотрены в 3. 3.). Основным в анализе корреляций узоров фаланг соседних пальцев явилось выяснение возможных сочетаний направленности кожного рельефа фаланг. Проведенный анализ корреляций узоров показал, что корреляции второго пальца с пятым и четвертым наблюдаются по узорам с противоположной ориентацией кожного рельефа, а именно, ульнарной – второго пальца с радиальной – пятого пальца или четвертого (и крайне редко в обратном сочетании). Для пары 2 и 3 пальцев (по *средним фалангам* и по *проксимальным фалангам*), а также 2 и 4 пальцев (только по *средним фалангам*) характерны сочетания ульнарно – ориентированных форм узоров. Для пары 3 и 4 пальцев чаще наблюдаются корреляции по однотипным узорам, таким как, дистальные дуги или проксимальные дуги (*средние фаланги*); серповидные дуги

или волны (*проксимальные фаланги*). Рельеф *обеих фаланг* 4 и 5 пальцев, а так же 3 и 5 пальцев, в большинстве случаев представлен радиально ориентированными формами.

**Связи узоров средних и проксимальных фаланг** в пределах пальца характеризуются превалированием однонаправленной ориентации и мономорфностью форм узорных пар. У русских мужчин (г.Тверь) общий процент мономорфных фаланг составил 40,2 %, из них в 5 % случаев – медиальные формы узоров, остальные – сочетания однонаправленных форм. В целом, высокие и достоверные корреляции приходятся на однонаправленные серповидные узоры и наклонные узоры ( $P < 0,001$ ), причем для их радиально ориентированных форм коэффициенты корреляции выше, чем для ульнарно ориентированных форм. Например, русские г. Твери, мужчины,  $r = 0,60$  (женщины  $r = 0,51$ ) и  $r = 0,40$  (0,32) соответственно; нганасаны,  $r = 0,71$  (0,78) и  $r = 0,28$  (0,30) соответственно. Следует отметить, что сочетания противоположно направленных дуговых узоров либо отсутствуют, либо встречаются крайне редко. Отрицательно скоррелированными оказались некоторые разнонаправленные формы узоров, особенно разнонаправленные наклонные узоры и серпы.

**Связи узоров средних и проксимальных фаланг кисти с дистальными фалангами** анализировались с целью выявления общей морфологической ассоциативности кожного рельефа пальца. Связи проверялись как по форме узоров, так и по направленности папиллярного рельефа. При этом на *дистальных фалангах* рассматривались три основных класса узоров (дуги, петли, завитки), а также все варианты двудельтовых узоров. Все выявленные не высокие, но достоверные корреляции ( $P < 0,001$ ) связаны с общей направленностью кожного рельефа пальца: положительной связью характеризуются узоры с однонаправленной ориентацией кожного рельефа, с разнонаправленной ориентацией – связь обратная. Такая зависимость характерна для *обеих фаланг*, причем на *средних фалангах* таких связей выявляется значительно больше.

Таким образом, наблюдаемые корреляции узоров фаланг свидетельствуют о предпочтительной однонаправленности форм рельефа в распределении узоров, как на одноименных фалангах разных пальцев, так и на разноименных фалангах одного пальца, причем узоры *дистальных фаланг* оказываются морфологически ассоциированы в общем «пальцевом» рельефе.

#### ГЛАВА 4. ВНУТРИГРУППОВАЯ И МЕЖГРУППОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ДЕРМАТОГЛИФИКИ ФАЛАНГ ПАЛЬЦЕВ КИСТИ

**4. 1. Внутригрупповая изменчивость** изучена в четырех популяциях нганасан Таймыра: Усть-Авам (137 человек), Волочанка (55), Потапово (40), Воронцово (45). Оценены дисперсии, коэффициенты вариаций, групповые максимумы и минимумы по каждому классу узоров. Максимальная изменчивость в дерматоглифике на *средних фалангах* установлена – по проксимальным дугам (*ap*), дистальным (*lad*) и проксимальным асимметричным дугам (*ap/l*), а также по двойным дугам/наклонным (*dal/l*) и углам (*nd*); на *проксимальных фалангах* – по дистальным дугам (*ad*), серповидным дугам (*ah*)

и серпам ( $l + hd$ ). По многим из вышеперечисленных узоров как *средних*, так и *проксимальных фаланг*, нганасаны Воронцово характеризуются крайними позициями частот узоров групповых максимумов и минимумов. При сравнении групп по методу «ф» – Фишера, по узорам *средних фаланг* максимально удаленными от обобщенной популяции оказываются Воронцово и Потапово, ближе всех – Усть-Авамские нганасаны. Наиболее близкими между собой оказываются Усть-Авам и Волочанка, Усть-Авам и Потапово, наиболее удаленными – Воронцово и Потапово, Воронцово и Усть-Авам. По узорам *проксимальных фаланг* максимально удаленными от обобщенной популяции оказываются нганасаны Воронцова, ближе друг к другу – Волочанка и Потапово, Усть-Авам и Волочанка. Таким образом, по всем узорам на *обеих фалангах*, наиболее удаленными от обобщенной популяции нганасан оказываются нганасаны Воронцова, а максимально приближены – нганасаны Усть-Авама, друг к другу максимально приближены – нганасаны Волочанки и Усть-Авама ( $P < 0,001$ ).

По признакам дерматоглифики средних и проксимальных фаланг характер расхождений локальных популяций нганасан соответствует их географическому положению, при этом различия выявляются по каждой из фаланговых систем. Наибольшие различия касаются дуговых узоров: на *средних фалангах* – проксимальных дуг, а на *проксимальных фалангах* – дистальных дуг. Оценка внутригрупповой изменчивости по узорам каждой из фаланговых систем в отдельности, оказывается более эффективной.

**4. 2. Межгрупповая изменчивость** изучена в некоторых этнических популяциях Евразии. Поскольку сравнительные литературные данные имели формат частот узоров, объединенных по обеим фалангам, в нашем материале дистальные и проксимальные дуговые узоры также были объединены.

В европеоидных группах (мужчины) наибольшие различия в частотах наблюдались по узорам: 1) серповидные узоры, maximum – у индусов (Brahmins) Rajasthan (60,3 %) и minimum – у русских Курской обл. (35,3 %); 2) волны, max – у русских Курской обл. (15,4 %) и min – у венгров Szakmar (1,5 %); 3) асимметричные дуги ( $l/ad + ap/l$ ), max – у русских Курской обл. (19,5 %) и min – у немцев (4,5 %). Минимальные вариации наблюдались во всех группах по двойным дугам, двойным дугам/наклонным, перообразным узорам. У индусов двойных дуг нет, по двойным дугам/наклонным, угловым узорам и по сумме дуговых узоров ( $ad + ap$ ) они занимают обособленное положение и характеризуются минимальными значениями частот этих узоров среди европеоидных групп.

В монголоидных популяциях максимально варьируют: 1) серповидные узоры, max – у нганасан (53,2 %) и min – у чукчей (20,2 %); 2) асимметричные дуги, max – у чукчей (36,5 %) и min – у китайцев (10,2 %); 3) двойные дуги/наклонные, max – у чукчей (15,4 %), min – у нганасан (2,11 %). Минимальные вариации наблюдались по волнам, перообразным узорам и двойным дугам. У чукчей – перообразные узоры отсутствуют.

При сопоставлении европеоидных и монголоидных групп, практически по всем узорам диапазоны изменчивости частично перекрываются, групповые максимумы и

минимумы не совпадают, за исключением серповидных и наклонных узоров, по которым максимумы сопоставимы. Наибольшие различия проявляются по узорам: 1) двойные дуги/наклонные (внутри европеоидных групп изменчивость минимальна, внутри монголоидных – максимальна), 2) волны (обратное соотношение изменчивости), 3) асимметричные дуги (диапазон изменчивости велик в обеих группах, но в монголоидных – все же сдвинут в сторону максимальных значений).

Для обобщенной оценки различий изучаемых групп, были рассчитаны суммарные «расстояния» между этническими популяциями европеоидов и монголоидов.

## ГЛАВА 5. НАСЛЕДОВАНИЕ УЗОРОВ СРЕДНИХ И ПРОКСИМАЛЬНЫХ ФАЛАНГ ПАЛЬЦЕВ КИСТИ

Изучение родословных позволило предположить тип наследования, сцепление и характер наследования узоров фаланг. Основные приемы, используемые в анализе – установление корреляций узоров в парах с различной степенью родства и анализ распределения родительских вариантов у потомков. Имеющийся посемейный материал позволяет провести сегрегационный анализ только на  $F_1$  – поколении.

### 5. 1. Корреляции узоров фаланг при различной степени родства

Корреляции узоров анализировались с целью выявления сцепленного с полом наследования.

В русских семьях по узорам *средних фаланг* корреляции (отец – сын) в целом превышают корреляции (мать – сын), как по числу коррелируемых узоров, так и по величине коэффициентов корреляций. При этом у обоих родителей корреляции с сыновьями были выше по левой руке, чем по правой, что дополнительно подтверждается коэффициентом контингенции ( $K_k$ ) и полихорическим показателем связи ( $P_k$ ). В целом по узорам на *средних фалангах*, корреляции детей с отцом были несколько выше, чем с матерью. На *проксимальных фалангах* корреляции узоров (отец – сын) < (отец – дочь), при этом корреляции узоров (отец – сын) были выше по правой руке, а с дочерьми – равные по обеим рукам. Корреляции узоров (мать – сын) < (мать – дочь), с большим проявлением связей по левой руке. В целом по узорам на *проксимальных фалангах* корреляции детей с отцом оказались несколько ниже, чем с матерью. При вычислении коэффициентов корреляций по узорам *обеих фаланг* показатели связи ( $r$ ,  $P_k$ ,  $K_k$ ) обоих родителей с ребенком равнозначимы, при этом билатеральные различия по связям (отец – дети) выравниваются, «левостороннее преобладание» матерей сохраняется.

В семьях *нганасан* по узорам *средних фаланг* корреляции (отец – сын)  $\geq$  (отец – дочь); по левой руке корреляции выше, другие показатели связи ( $K_k$  и  $P_k$ ) билатеральных различий не выявляют. Коэффициенты корреляций (мать – сын)  $\geq$  (мать – дочь) с некоторым преобладанием «левосторонней связи» с сыновьями. В целом по узорам *обеих фаланг* корреляции (мать – дети) несколько ниже, чем (отец – дети), по показателям  $K_k$  и  $P_k$  – равные. По узорам *проксимальных фаланг* связи (отец – сын) не на много превышают связи с дочерьми. Заметно выше связь (отец – сын) по правой руке, а с до-

черьми – по левой руке, что дополнительно с высокой степенью достоверности подтверждается показателями  $K_k$  и  $P_k$  ( $P < 0,001$ ). Величины коэффициентов корреляций (мать – дочь), значительно превышают таковые с сыновьями, при этом в обоих случаях связь выше по правой руке.

В семьях русских и нганасан наиболее высокие корреляции родителей с детьми наблюдались по серповидным узорам ( $r > 0,8$ ;  $P < 0,001$ ).

Число коррелируемых пар в семьях русских (I) и нганасан (II)		
	I	II
Отец – сын	73	49
Отец – дочь	59	67
Отец – ребенок	132	116
Мать – сын	79	29
Мать – дочь	67	41
Мать – ребенок	146	70
Родитель – ребенок	275	186
Сибсы:		
брат – брат (b – b)	5	50
сестра – сестра (s – s)	7	69
брат – сестра (b – s)	10	60

В парах сибсов (нганасаны) соотношение величин коэффициенты связи  $K_k$  и  $P_k$  по средним фалангам обеих рук свидетельствуют об аутосомном наследовании узоров:  $(b - s) > (b - b) > (s - s)$ . Тогда как коэффициенты корреляций выявляют «классическую» картину сцепления с полом:  $(s - s) > (b - b) > (b - s)$ . На проксимальных фалангах у сибсов соотношение величин связи узоров:  $(b - b) > (s - s) > (b - s)$ , что подтверждается всеми показателями связи ( $r$ ,  $K_k$ ,  $P_k$ ). По узорам обеих фаланг в парах сибсов коэффициенты корреляций значительно выше, чем в других родственных парах, особенно по правой руке.

## 5. 2. Распределение узорных вариантов у детей

Согласно менделирующей наследственности, в пользу какого-либо типа наследования будут говорить определенные сегрегационные соотношения фенотипов потомства (тип расщепления) при определенных сочетаниях родительских фенотипов. В работе проанализировано наследование одного признака – формы узора (качественный признак), следовательно, не представляется возможным выразить зиготность через количественную оценку признака и разделить узорные варианты на классы по степени его проявления. Анализировались проявления только «крайних» классов: проявление узора (+) условно считали доминантной формой, а его отсутствие (непроявление) принимали за рецессивную форму (-). Тип наследования для каждого из десяти анализируемых узорных классов интерпретировался по проявлению признака (узорного класса) у потомства при различных сочетаниях узоров родителей ((+ +); (+ -); (- -)). Общий анализ воспроизводимости узоров в семьях, как русских, так и нганасан, говорит об одинаковом наследовании одних и тех же узорных классов в обеих популяциях, но различного характере самих узоров – наследуемость каждого из 10 узорных классов не подчиняется единой схеме.

В случаях принадлежности обоих родителей к крайнему классу по отсутствию узора (- -), у потомства не всегда наблюдалось 100 % отсутствие данного узора. Появление потомства противоположного крайнего класса (+) позволяет отвергнуть гипотезу мономерно-рецессивного наследования и предположить полигенный характер наследования узорности фаланг.



При сочетании родителей с одновременным присутствием признака (+ +), у потомства наблюдается его «100 % присутствие» только для некоторых узоров – серповидные узоры и двойные дуги/наклонные на *средних фалангах* и серповидные узоры – на *проксимальных*. Другие узоры проявляют различную степень воспроизводимости, отличную от абсолютной. Так, проксимальные и дистальные дуги на *средних фалангах*, серповидные дуги и волны на *проксимальных фалангах* проявляют высокую наследуемость родительской формы. Дистальные, проксимальные и серповидные дуги на *проксимальных фалангах*, волны на *средних фалангах* – проявляют небольшую долю наследуемости родительской формы, либо долю, равную с долей появления потомков противоположного узорного класса. Такое отклонение может говорить либо о гетерозиготности фенотипа одного или обоих родителей, либо о неполном проявлении генов узоров фаланг (их пенетрантность) и об аддитивности их поведения. Если принимать гетерозиготность как одну из возможных причин расщепления на два узорных класса, то расщепление 3 : 1 будет свидетельствовать в пользу доминантной мономерной наследственности, а расщепление 1 : 1 – в пользу мономерного промежуточного наследования и гетерозиготности только одного из родителей. На самом деле, расщепление 3 : 1 имело место лишь для проксимальных дуг и дистальных дуг (только у русских и только на *средних фалангах*). Расщепление по большинству других узоров было скорее ближе к среднему, между 3 : 1 и 1 : 1, что так же может быть косвенным свидетельством сложного поведения в проявлении наследственных факторов, не укладывающихся в объяснение ни мономерной промежуточной, ни доминантной наследственностью.

При сочетаниях противоположных (крайних) родительских вариантов (+ –), у потомства также не наблюдается 100 % наследования узора. Для двойных дуг и перообразных узоров наблюдается распределение обратное ожидаемому – полное их отсутствие у детей при подобном типе брака. По остальным узорам, у потомства наблюдается либо равномерное распределение крайних родительских форм (что, возможно, свидетельствует о гетерозиготности одного из родителей), либо более частое преобладание крайних вариантов по отсутствию анализируемого признака (узора), что, в свою очередь может косвенно свидетельствовать о его неполном доминантном наследовании.

Таким образом, расщепление в потомстве при различных типах браков не позволяет принять за основу моногенное наследование узоров средних и проксимальных фаланг и предполагает их полигенный характер.

### 5. 3. Распределение тотальных фенотипов узоров фаланг в популяции

Анализ тотальных фенотипов узоров фаланг проведен с целью выявления сцепления с другими признаками или независимости наследования. Фактически, на *средних фалангах* (русские Твери), наблюдается 38 фенотипов, самым простым оказался одноузорный, проксимально дуговой фенотип (*ар*), самыми сложными оказались два фенотипа, каждый из которых включал в себя шесть разных узоров. На *проксимальных фалангах* выявлено 34 фенотипа, мономорфным оказался серповидный фенотип (*h*), а самый

сложный фенотип включал в себя пять узоров. Общими для обеих фаланг оказались 13 фенотипов.

Если исходить из гипотезы независимого наследования признаков (один ген – один узор), полагая, что каждый узор детерминирован одной парой аллелей, то по каждой системе фаланг, теоретически должно наблюдаться 1024 фенотипа ( $2^n$ , где  $n = 10$ ). Анализ тотальных фенотипов *средних и проксимальных фаланг*, показал, что число фактических проявлений фенотипических классов в популяции, почти в тридцать раз ниже теоретически ожидаемого, что может быть объяснено как сцеплением генов, так и низкой частотой встречаемости некоторых узоров.

## Глава 6. Судебно-медицинские аспекты дерматоглифики фаланг

*Дистальные фаланги* уже давно являются основным объектом в практике судебно-медицинской дерматоглифической идентификации, система узоров *средних и проксимальных фаланг* до сих пор не применялась. В этой части работы рассмотрена узорность *средних и проксимальных фаланг* с позиций целесообразности и возможности применения этих новых признаков в практике судебно-медицинской дерматоглифики с целью идентификации личности через установление родства.

### 6.1. Установление родства по признакам дерматоглифики фаланг в медико-антропологической идентификации

Основной метод установления внутрисемейного сходства, примененный в работе – метод *ISD* – интегральный параметр сходства и различий по какому либо признаку или группе признаков, комплексное применение которых только повышает результативность этого метода. В контексте нашей работы, метод использовался применительно к дерматоглифике всех трех фаланг пальцев кисти, сходство анализировалось по двум параметрам – форме и направлению узора. В зависимости от поставленной перед исследователем задачи (будь то спорное отцовство, материнство, либо идентификация через установление родства) метод может быть адекватно интерпретирован, что делает его универсальным.

В нашем случае ставилась задача определения внутрисемейного сходства ребенка с каждым из родителей и с обоими, для этого были составлены ложные семьи (фальш – триплеты) с заменой именно ребенка. В зависимости от величины индекса дерматоглифического сходства и «попадания» ребенка в одну из трех категорий родства (неопределенное, положительное, отрицательное) делается вывод о принадлежности ребенка к истинной или ложной семье. Поскольку семейная «принадлежность» определяется значением индекса, а не вероятностной оценкой (от нуля до единицы), для более точной оценки и определения критериев родства необходимо было перейти к другим количественным оценкам – шансу ( $W$ ) и вероятности ( $P$ ) родства. На основании распределения значений *ISD* в истинных и ложных семьях оценивался «шанс» родства ребенка с каждым из родителей, соответствующий каждому из значений *ISD*:

$$W = CP / CF,$$

где  $CP$  – процент истинных семей, соответствующий определенному значению  $ISD$ ,  
 $CF$  – процент ложных семей с таким же значением  $ISD$ .

Определение вероятности родства проводилось по формуле:

$$P = P_0 CP / (P_0 CP + (1 - P_0) CF),$$

где  $P_0 = (1 - P_0) = 0,5$  – априорная вероятность принадлежности ребенка к своей семье,  
 $CP$  – частота признака в истинной семье,  $CF$  – в ложной семье.

Тогда формула приобретает вид:  $P = W / (1 + W)$ , где  $W = CP / CF$ , следовательно

$$P = CP / (CF + CP).$$

Дальнейшее сопоставление родителей с тестируемым ребенком и вычисление вероятности родства может быть проведено как по отдельно взятой системе признаков (по узорам только одной из фаланговых систем), так и по комбинации разных систем в зависимости от наличия объектов сравнения и поставленных экспертных задач. В случаях использования более чем одной системы фаланг (в любой их комбинации), либо всех трех фаланговых систем возможны два варианта вычисления вероятности родства (Таблица 3).

В первом случае (авторский подход), шансы родства определяются по сумме значений  $ISD$  для трех фаланг (дистальные ( $d$ ) + средние ( $m$ ) + проксимальные ( $p$ )) или любой другой их комбинации (1 вариант в Таб 3), найденные по каждой семье и только после этого усредненные по выборке:

$$P_1 = W_{d+m+p} / (1 + W_{d+m+p}).$$

Во втором случае (согласно методике Orczykowska-Swiatkowska, 1985) шансы и вероятность родства определяются перемножением средних вероятностей по каждой из фаланг, соответствующих определенному значению индекса  $ISD$  в общей выборке, и в этом случае (2 вариант в Таб. 3), вероятность комбинации всех трех фаланг уже не «привязана» к конкретной семье:

$$P_2 = (W_d W_m W_p) / (1 + W_d W_m W_p).$$

Для «разделения» характеристик истинных и ложных семей произведена процедура дискриминирования признаков:

$$W = e^{D(x)}.$$

Возможны следующие варианты:

- 1)  $\ln > 1$ , тогда  $CP > CF$  и  $W > 0$  — шансы родства велики и вероятность принадлежности ребенка к своей семье высокая (до 99,99%),
- 2)  $\ln < 1$ , тогда  $CP < CF$  и  $W < 0$  — шансы родства минимальны,
- 3)  $\ln = 1$ , тогда  $CP = CF$  и  $W = 0$  — неопределенная ситуация (50% на 50%), что требует перехода к следующей системе признаков (к другой фаланговой системе),
- 4)  $1 > \ln > 0,5$  — интервал вероятности родства выше 50%, но ниже 99,99%.

В Таблице 3 приведены средние значения вероятностей родства ( $P_{\text{средняя}}$ ) ребенка в истинных (CP) и ложных (CF) семьях, процент семей в зависимости от их попадания в определенный диапазон вероятности родства, дискриминантное разделение  $D(x)$  по каждой из фаланговых систем, в том числе билатеральное.

Таблица 3. Дифференцирующие свойства фаланговых систем пальцев кисти

Дистальные фаланги (d)									
	Отец – ребенок			Мать – ребенок			Родители – ребенок		
	левая	правая	обе	левая	правая	обе	левая	правая	обе
$0,999 \geq P \geq 0,95$	15,48	3,57	23,41	17,06	3,97	9,92	26,19	14,29	28,97
$0,95 > P \geq 0,05$	84,52	96,43	76,59	82,94	96,03	90,08	73,81	85,71	71,03
$P_{\text{средняя}} (CP)$	0,54	0,57	0,64	0,48	0,64	0,63	0,60	0,57	0,64
$P_{\text{средняя}} (CF)$	0,20	0,35	0,24	0,17	0,40	0,40	0,20	0,26	0,33
$D(x)$	0,34	0,22	0,40	0,30	0,24	0,23	0,40	0,30	0,32
Средние фаланги (m)									
	Отец – ребенок			Мать – ребенок			Родители – ребенок		
	левая	правая	обе	левая	правая	обе	левая	правая	обе
$0,999 \geq P \geq 0,95$	6,74	17,06	21,03	10,71	6,74	26,98	10,71	6,74	26,98
$0,95 > P \geq 0,05$	93,26	82,94	78,97	89,28	93,25	73,01	89,28	93,26	73,06
$P_{\text{средняя}} (CP)$	0,67	0,75	0,72	0,68	0,58	0,72	0,68	0,58	0,72
$P_{\text{средняя}} (CF)$	0,50	0,52	0,44	0,49	0,56	0,49	0,49	0,56	0,49
$D(x)$	0,17	0,22	0,28	0,19	0,01	0,23	0,19	0,01	0,23
Проксимальные фаланги (p)									
	Отец – ребенок			Мать – ребенок			Родители – ребенок		
	левая	правая	обе	левая	правая	обе	левая	правая	обе
$0,999 \geq P \geq 0,95$	3,17	2,38	9,92	5,16	1,98	10,32	5,56	11,51	23,81
$0,95 > P \geq 0,05$	96,83	97,62	90,08	94,84	98,02	89,68	94,44	88,49	76,19
$P_{\text{средняя}} (CP)$	0,59	0,66	0,62	0,73	0,659	0,67	0,62	0,61	0,62
$P_{\text{средняя}} (CF)$	0,45	0,48	0,47	0,47	0,58	0,49	0,42	0,44	0,37
$D(x)$	0,14	0,18	0,16	0,26	0,07	0,18	0,19	0,17	0,26
Все три фаланги (1 вариант)									
	Отец – ребенок			Мать – ребенок			Родители – ребенок		
	левая	правая	обе	левая	правая	обе	левая	правая	обе
$0,999 \geq P \geq 0,95$	24,21	28,57	48,41	39,29	24,60	65,48	57,14	50,00	90,08
$0,95 > P \geq 0,05$	75,79	71,43	51,59	60,71	75,40	34,52	42,86	50,00	9,92
$P_{\text{средняя}} (CP)$	0,71	0,63	0,80	0,73	0,67	0,77	0,74	0,69	0,89
$P_{\text{средняя}} (CF)$	0,34	0,31	0,28	0,26	0,38	0,24	0,29	0,28	0,09
$D(x)$	0,37	0,32	0,52	0,47	0,29	0,53	0,45	0,40	0,80
Все три фаланги (2 вариант)									
	Отец – ребенок			Мать – ребенок			Родители – ребенок		
	левая	правая	обе	левая	правая	обе	левая	правая	обе
$0,999 \geq P \geq 0,95$	24,21	28,57	48,41	39,29	24,60	65,48	57,14	42,86	90,08
$0,95 > P \geq 0,05$	75,79	71,43	51,59	60,71	75,40	34,52	42,86	57,14	9,92
$P_{\text{средняя}} (CP)$	0,45	0,55	0,65	0,49	0,60	0,70	0,69	0,55	0,95
$P_{\text{средняя}} (CF)$	0,09	0,23	0,13	0,16	0,35	0,17	0,20	0,28	0,43
$D(x)$	0,36	0,32	0,52	0,33	0,25	0,53	0,49	0,27	0,53

## 6. 2. Установление дерматоглифического сходства по методу *ISD*

Установление дерматоглифического сходства по методу *ISD* проводилось на семейном материале русских г. Твери. Применительно к системе признаков фаланг, осуществлялись следующие этапы метода. Частоты встречаемости узоров трех фаланг переводились в балльную шкалу, согласно их диагностической ценности (*ДК*) для мужской и женской части популяции, отдельно для левой и правой рук. Сходство в каждой семье по каждой системе признаков оценивалось согласно *ДК* от (- 6) до (+ 6) баллов по *дистальным фалангам* на десяти пальцах, по *средним и проксимальным фалангам* на восьми пальцах. Найденные для каждого пальца индексы суммировались в три итоговые формы индекса для каждой из трех систем – по левой руке, правой руке и по обеим рукам. В 126 семейных триплетах вычислялся индекс для пар (отец – ребенок), (мать – ребенок), также находился суммарный показатель (родители – ребенок). В работе поставлена задача определения степени близости «своего» и «чужого» ребенка по отношению к конкретной родственной паре и семье в целом, поэтому в семье были оставлены те же родители, но ребенка в каждой семье заменили «чужим», образовав тем самым 126 ложных семейных триплетов. На каждую семью (и истинную, и ложную) приходится 27 показателей *ISD*, характеризующих весь спектр сходства и различий триплета по дерматоглифике фаланг.

Наибольшие значения вероятности родства ребенка со своей семьей (и неродства «чужого» ребенка с этой же семьей) наблюдаются при использовании всех трех фаланговых систем обеих рук одновременно. При этом вероятность родства ребенка с семьей (положительные значения *ISD*) в истинных семьях достигает 99,21 % (в ложных семьях – 10,32 %), а «неродства» (отрицательные значения *ISD*) – 0,0 % в истинных семьях и 85,71 % в ложных семьях. Вероятность родства уменьшается в ряду сравнения по системам узоров  $m > p > d$  фаланг. При билатеральном сопоставлении узоров родителей и ребенка по индексу *ISD*, большая вероятность определения родства и «неродства» установлена для правой руки как *средних*, так и *проксимальных фаланг*, а для *дистальных фаланг* – левой руки. Самые высокие значения индексов *ISD* – 81,7 % положительных решений получают при сравнении ребенка с отцом (использованы одновременно три фаланговые системы на обеих руках), менее высокие (79 %) – с матерью. Достаточно высокие результаты получают также при сравнении по *дистальным и средним фалангам*. При сравнении по *средним и проксимальным фалангам* результаты менее высоки, но при этой комбинации признаков процент случаев с нулевым индексом сходства оказывается наименьшим. Самые низкие значения получают при сравнении индексов *дистальных и проксимальных фаланг* по левой руке, как в паре отец – ребенок, так и мать – ребенок, а также по сумме индексов *средних и проксимальных фаланг* – по левой руке у отца с ребенком, у матери с ребенком – по правой руке.

Поскольку вывод о родстве на основании положительных индексов *ISD* является скорее «предварительной разметкой», то о действительно достоверной оценке родства ( $P > 99,99\%$ ), можно говорить лишь в случаях таких высоких положительных значений

индексов *ISD* в истинных семьях, которые отсутствовали бы в ложных семьях, и, наоборот – для случаев с отрицательными индексами.

Переход от индексов *ISD* к вероятностным оценкам родства через суммирование логарифмов по всем трем системам признаков фаланг  $\sum \ln W_{(d+m+p)}$ , позволяет получить распределение функций –  $\ln W$ ,  $W$  и  $P$  в истинных и ложных семьях, которые являются количественными критериями родства ( $P$ ) по дерматоглифике фаланг пальцев кисти. Итоговая оценка вероятности родства предполагает пять форм экспертных выводов и представлена в Таблице 4. Процент достоверных решений, при установлении родства по признакам трех фаланг составляет 43,65 % – при сопоставлении ребенка с отцом и 65,87 % – матери с ребенком.

**Таблица 4.** Оценка вероятности родства ( $P$ ) по трем фалангам ( $d + m + p$ ) пальцев (%)

Родители – ребенок	Истинные семьи			Ложные семьи		
	левая	правая	обе	левая	правая	обе
<i>практически исключено</i> $P = 0$	0,00	0,00	0,00	52,38	46,03	85,71
<i>мало вероятно</i> $0,5 > P > 0$	10,32	6,35	4,76	34,92	46,83	13,49
<i>неопределенное</i> $P = 0,5$	7,14	2,38	0,79	7,14	2,38	0,79
<i>вполне вероятно</i> $0,99 > P > 0,5$	20,63	37,30	0,00	5,56	4,76	0,00
<i>практически достоверно</i> $P \geq 0,99$	61,90	53,97	94,44	0,00	0,00	0,00
Всего	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Отец – ребенок	Истинные семьи			Ложные семьи		
	левая	правая	обе	левая	правая	обе
<i>практически исключено</i> $P = 0$	0,00	0,00	0,00	27,78	19,05	53,17
<i>мало вероятно</i> $0,5 > P > 0$	12,70	9,52	5,56	50,79	68,25	37,30
<i>неопределенное</i> $P = 0,5$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>вполне вероятно</i> $0,99 > P > 0,5$	66,67	52,38	50,79	21,43	12,70	9,52
<i>практически достоверно</i> $P \geq 0,99$	20,63	38,10	43,65	0,00	0,00	0,00
Всего	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Мать – ребенок	Истинные семьи			Ложные семьи		
	левая	правая	обе	левая	правая	обе
<i>практически исключено</i> $P = 0$	0,00	0,00	0,00	33,33	26,20	65,08
<i>мало вероятно</i> $0,5 > P > 0$	13,49	7,14	3,17	49,21	49,21	17,46
<i>неопределенное</i> $P = 0,5$	0,00	6,35	3,17	0,00	6,35	3,17
<i>вполне вероятно</i> $0,99 > P > 0,5$	41,27	63,49	27,78	17,46	18,25	14,29
<i>практически достоверно</i> $P \geq 0,99$	45,24	23,02	65,87	0,00	0,00	0,00
Всего	100,00	100,00	100,00	100,00	100,01	100,00

При сравнении по всем трем фаланговым системам ребенка с обоими родителями, достоверность метода повышается до 94,5 %.

### 6. 3. Установление внутрисемейного сходства через информативность дерматоглифического комплекса совпадающих признаков ( $U_i$ )

Основное отличие  $U_i$  – метода от  $ISD$  заключается в том, что вероятность сходства всего комплекса узоров фаланг пальцев кисти тестируемого ребенка и родителей вычисляется не через адаптированный индекс  $DK$  (частоты переводят в баллы), а непосредственно через вероятность каждого признака (узора) и их сочетаний. В данном случае, вероятность комплекса признаков ребенка с «чужими» родителями определялась через вероятность того же комплекса, но уже со «своими» родителями, при этом величины информативной значимости узоров отца и узоров матери, говорят о более или менее равновесном сравнении узоров обоих родителей с ребенком.

Применение любой из использованных в работе методик определения родства, говорит о высокой информативной значимости дерматоглифики средних и проксимальных фаланг, в некоторых случаях (лево- или правостороннее сравнение), превышающей информативность дистальных фаланг. При использовании узоров всех трех фаланговых систем пальцев кистей диагностика родства является максимально эффективной.

### ВЫВОДЫ

1. На основе комплексного исследования дерматоглифики фаланг пальцев кисти в мужских и женских выборках (русские г. Твери, Курской обл., Московской обл.; ингушанцы п-ва Таймыр; чукчи п-ва Чукотка) разработана детальная классификация узоров средних и проксимальных фаланг, учитывающая ульнарную, радиальную, дистальную, проксимальную и симметричную ориентацию папиллярного рельефа, а также особенности асимметрии узорных форм.

2. Каждая из фаланговых систем кисти отличается узорной специфичностью, выраженной как по типам узоров, так и по ориентации папиллярного рельефа. Общая узорная интенсивность уменьшается от дистальных к проксимальным фалангам. Истинные дельтовые узоры характерны только для дистальных фаланг, на средних фалангах встречаются сложные «дельтоподобные» узоры, проксимальные фаланги отличаются меньшим узорным разнообразием, но большим постоянством узорных пальцевых формул. Большая узорная интенсивность свойственна обоим фалангам 3 и 4 пальцев.

3. Наибольшие корреляции наблюдаются по узорам одноименных фаланг гомологичных пальцев левой и правой рук и уменьшаются в ряду: дистальные > проксимальные > средние. Узоры средних и проксимальных фаланг пальца менее скоррелированы. Корреляции узоров одноименных фаланг разных пальцев в пределах кисти, а также дистальных фаланг со средними и проксимальными фалангами, выявляются не по форме узоров, а в общей направленности кожного рельефа фаланг. Узорная билатеральная изменчивость средних фаланг выше и на них преобладает ульнарная ориентация кожного рельефа, а на проксимальных фалангах – радиальная ориентация. Рельефу средних

и проксимальных фаланг пальцев свойственна тенденция к общей ориентации: на левой руке преобладает радиальная ориентация кожных узоров, а на правой руке – ульнарная ориентация.

4. Особенности узорной билатеральной симметрии фаланг пальцев кисти заключаются в преобладании на дистальных фалангах пальцев – симметрии в расположении узоров, а на средних и проксимальных фалангах – асимметрии. Узорная билатеральная симметрия убывает в ряду фаланг: дистальные > проксимальные > средние. У женщин максимальная асимметрия приходится на средние и проксимальные фаланги 4 пальца, у мужчин – 3 пальца. На дистальных фалангах проявление узорной симметрии обратное – у мужчин наиболее симметричным оказывается именно 3 палец. Общая специфика папиллярного рельефа пальцев кисти заключается в предпочтительной однонаправленности узорных форм, как одноименных фаланг разных пальцев, так и разноименных фаланг одного пальца, при этом узоры дистальных фаланг оказываются морфологически ассоциированными в общем «пальцевом» рельефе.

5. Анализ изменчивости дерматоглифики средних и проксимальных фаланг, проведенный по четырем популяциям нганасан выявил максимальные различия по проксимальным дугам на средних фалангах и дистальным дугам – на проксимальных фалангах. Оценка внутрigrупповой изменчивости нганасан по каждой из фаланговых систем узоров в отдельности, оказывается более эффективной, чем по усредненным частотам узоров обеих фаланг. Расстояния, характеризующие узорные различия между популяциями, хорошо соотносятся с географическим положением поселков.

Проведенный анализ межгрупповой изменчивости выделил признаки (волны, дуги, асимметричные дуги), имеющие высокую таксономическую ценность в дифференциации монголоидных и европеоидных групп. Изучение соотношения внутри- и межгрупповой изменчивости, безусловно, требует привлечения дополнительных материалов, более адекватных в количественном и качественном отношении.

6. Выявлены половые различия в частоте распределения некоторых узоров, достоверные на билатеральном уровне и еще выше – на дигитальном уровнях. Основные различия касаются проксимальной и дистальной систем дуговых узоров: у женщин достоверно выше частота проксимальных дуг на средних фалангах и дистальных дуг – на проксимальных фалангах; у мужчин достоверно выше частота волнообразных узоров на проксимальных фалангах. По узорам дистальных фаланг различия достоверны только на дигитальном уровне. У обоих полов, на средних фалангах преобладает проксимальная дуговая система узоров, а на проксимальных фалангах – дистальная дуговая система. На обеих фалангах в целом, проксимальная дуговая система является преобладающей.

7. Проведенный анализ наследования форм узоров на средних и проксимальных фалангах в семьях русских и нганасан показывает, что наиболее вероятен полигенный характер наследования узорности, обладающей пенетрантностью неодинаково выра-



женной как по отдельным узорам, так и по каждой из фаланговых систем. Неодинаковое распределение дуговых узоров и волн у мужчин и женщины свидетельствуют о том, что наследование этих признаков, возможно, ограничивается или контролируется полом.

8. Разработаны количественные критерии оценки вероятности родства для каждой из систем фаланговых узоров и их комбинаций. Дифференцирующие возможности каждой из фаланговых систем различны, особенно на билатеральном уровне. Экспертная оценка вероятности родства должна проводиться с учетом билатеральной диагностики, которая определяет в целом доминирование матери – по узорам на левой руке, по правой руке – доминирование отца. По обеим рукам, процент достоверных решений при установлении родства по признакам трех фаланговых систем составляет: 44 % – при сопоставлении ребенка с отцом, 66 % – с матерью. Одновременное использование узоров всех трех фаланговых систем повышает эффективность диагностики, а в случаях сравнения с обоими родителями позволяет достоверно определять принадлежность «своего» ребенка в 95 % случаев.

#### **Практические рекомендации**

Результаты проведенного исследования изменчивости кожного рельефа средних и проксимальных фаланг пальцев кисти позволяют говорить о возможности использования этой системы признаков в антропологии и судебной медицине.

Особенности билатеральной и дигитальной узорной изменчивости фаланг, узорной симметрии и асимметрии, направленности папиллярного рельефа могут быть интересны с позиций изучения проблемы функциональной межполушарной асимметрии мозга у человека в морфологии, медицине, психофизиологии.

Выявленные дифференцирующие свойства дерматоглифики средних и проксимальных фаланг позволяют говорить о потенциальной возможности применения этой системы признаков, в этнической антропологии, наряду с узорами дистальных фаланг.

Узорная специфичность всех трех фаланговых систем кисти, сопряженность проявления некоторых узоров на определенных пальцах и фалангах, в том числе билатеральная, особенности корреляций узоров фаланг, а также специфика половых различий позволяет в вероятностной форме судить о различных характеристиках отпечатка папиллярного узора (порядковый номер пальца, фаланговая локализация, латеральная принадлежность, половая принадлежность), что, возможно, найдет свое применение в криминалистике.

Дерматоглифика средних и проксимальных фаланг, наряду с дистальными фалангами пальцев кисти может быть использована в судебной медицине при установлении тождества личности как при спорном отцовстве, материнстве, подмене или потери детей, так и при отождествлении личности, через установление ее родства. В зависимости от характеристик исследуемого объекта (сохранность папиллярной кожи, кистей рук и т.д.) и доступности информации, что весьма актуально в экспертной практике, разрабо-

танная методика допускает различные варианты комбинаций узоров фаланговых систем при установлении родства по признакам дерматоглифики фаланг пальцев. Максимально эффективной является диагностика родства по всем трем фаланговым системам на обеих руках, но возможно сравнение и по одной руке, и даже – по нескольким пальцам (в том числе только по одной из фаланговых систем).

**СПИСОК РАБОТ,  
опубликованных по теме диссертации**

1. Звягин В.Н., Шпак Л.Ю. Медико-антропологические аспекты дерматоглифики фаланг кисти // Судебно-медицинская экспертиза. М. 2000. Т. 43, № 4, с. 16 - 20.
2. Шпак Л.Ю., Звягин В.Н. Новые аспекты дерматоглифики фаланг // Сборник научных работ «Актуальные проблемы патологической анатомии и судебной медицины». Саратов. 2001, с. 249 - 250.
3. Шпак Л.Ю. Дерматоглифика средних и основных фаланг: новые данные и перспективы исследования // Вестник антропологии. М. 2001. Вып. 7, с. 166 - 175.
4. Шпак Л.Ю. Папиллярные узоры основных, средних и конечных фаланг кисти в близнецовых и посемейных исследованиях // Научный альманах кафедры антропологии. М. 2001. Вып.1, с. 99 - 111.
5. Шпак Л.Ю. К вопросу о дерматоглифике средних и основных фаланг обезьян и человека // Материалы конференции «Актуальные вопросы интегративной антропологии». Красноярск. 2001. Том 2, с. 194 - 198.
6. Шпак Л.Ю. Корреляции узоров основных, средних и конечных фаланг кисти // Тезисы докладов V Бунаковских чтений. М. 2001, ч. 2, 110 с.
7. Shpack L. Family research of epidermal pattern of middle and proximal phalanges for identification paternity problem. // 10 – th Congress of the European Anthropological Association. Brussels, Belgium. 1996, p. 71 - 72.
8. Shpack L. Forensic and genetic aspects of middle and proximal phalanges dermatoglyphic // IV – th International anthropological congress of Ales Hrdlicka. Abstracts. Prague and Humpolec. 1999, p. 140.
9. Shpack L. Zviagin V. Hand phalanges dermatoglyphic correlation // 13 – th congress of the European anthropological association. Abstracts. Zagreb. 2002. Vol. 26, p. 88.
10. Шпак Л.Ю. (в соавторстве) Дерматоглифика в экспертизах родства и в идентификационных исследованиях. Состояние, перспективы, прогнозы // Альманах судебной медицины. СПб. 2003. № 5, с. 17 – 24.