

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ РАДУЖНОЙ ОБОЛОЧКИ ГЛАЗА В АНТРОПОЛОГИИ

А.А. Дорофеева, М.А. Негашева

Кафедра антропологии биологического факультета МГУ, Москва

В статье рассматривается современное состояние исследований окраски радужины в аспектах этнической, возрастной, эстетической и медицинской антропологии. Анализируются литературные данные множества отечественных и зарубежных авторов прошлого и текущего столетия, использующих в своих работах характеристику цвета глаз. Затронуты история изучения пигментации радужины и современные проблемы: вопросы реализации генетической программы относительно цвета и структуры радужины, исследование индивидуальности признаков, половой диморфизм и др. На основании изложенного обзора литературных источников авторами резюмируется, что в настоящее время остаются нерешенными проблемы возрастной изменчивости цвета радужины, полового диморфизма, генетических маркеров пигментации и др., решение которых представляется актуальным и возможным на современном этапе развития антропологии в связи с тенденцией к интеграции наук и появлением новых инструментальных методов изучения морфологических особенностей радужины.

Ключевые слова: антропология, цвет глаз, радужная оболочка, пигментация

Введение

В последние несколько десятилетий в современной отечественной и зарубежной антропологической литературе практически отсутствуют публикации, посвященные изучению радужной оболочки глаза. Хотя в начале и середине XX века цвету глаз как одному из основных расово-диагностических признаков обязательно уделялось внимание в этнических исследованиях при характеристике популяций, являющихся «как правило, основным объектом антропологического изучения» [Хрисанфова, Перевозчиков, 2002]. В связи с этим в предлагаемой работе рассматривается современное состояние исследований окраски радужины в аспектах этнической, возрастной, эстетической и медицинской антропологии. Анализируются литературные данные множества отечественных и зарубежных авторов прошлого и текущего столетия, использующих в своих работах характеристику цвета глаз. Затронуты история изучения пигментации радужины и современные проблемы: вопросы реализации генетической программы относительно цвета и структуры радужины, исследование индивидуальности признаков, половой диморфизм и др. Очевидно, что в настоящее время остаются нерешенными вопросы относительно микроморфологических особен-

ностей цвета радужины, механизмов наследования признаков пигментации и др. Повышенный интерес вызывает проблема индивидуальных и возрастных особенностей радужной оболочки глаза человека в связи с актуальностью современных инновационных проектов по биологической паспортизации населения.

Решению некоторых из этих проблем могут быть посвящены научные исследования в лаборатории морфологии человека в НИИ и музее антропологии МГУ. С этой целью необходимо изучение истории и современного состояния исследований по этой тематике в антропологической литературе, обзору которой посвящена данная статья.

История изучения пигментации радужины (создание таблиц и шкал для оценки цвета глаз)

В настоящее время существуют письменные документы, свидетельствующие о том, что в XVII–XVIII вв. различные наблюдатели, путешественники, исследователи при описании встреченных ими популяций обращали внимание на цвет глаз [Gloor, 1980]. Авторы при этом исходили из инди-

видуального восприятия цвета глаз, за отсутствием общепринятой классификации, что придавало субъективизм получаемой оценке. Уже к XIX веку, к моменту становления антропологии как академической дисциплины, исследователи интересовались пигментацией, рассматривая этот вопрос с точки зрения расовых различий. Так, Поль Брока составил таблицы определения пигментации [Брока, 1877], которые содержат 4 серии цветов глаз (коричневый, зеленый, голубой и серый) с 5 оттенками для каждого. Также предложили шкалы оттенков цветов радужины Альфонс Бертильон, Фрэнсис Гальтон, Рудольф Мартин и пр. [Hrdlicka, 1920]. В начале XX столетия отечественные антропологи начинают использовать таблицы Мартина [Никольский, 1912]. В 1914 г. Р. Мартин написал трактат «Учебник антропологии в систематическом изложении», где наряду с некоторыми известными антропометрическими приборами предложил шкалу окраски радужины, состоящую из 16 стеклянных моделей глаз, из них к темным оттенкам относятся 6 образцов, 3 – к промежуточным и 7 – к светлым. В дальнейшем А. Шульц и К. Заллер критиковали шкалу Мартина, констатируя недостаток переходных оттенков радужины, и предпринимали попытки модификации шкалы. Например, шкала Карла Заллера содержит 40 цветных рисунков радужины, из них 6 темных вариантов, 10 светлых и 24 переходных типа пигментации.

Авторитетный отечественный антрополог Виктор Валерианович Бунак предложил свою схему окраски радужины¹, в соответствии с которой по цветовым свойствам можно определить 3 основных типа пигментации радужины, каждый из которых подразделяется на 4 класса. Такая схема основана на посемейном исследовании и изучении особенностей залегания пигмента во всех трех слоях радужины [Бунак, 1940]. В дальнейшем некоторые авторы предлагают объединить №1 и 2, 6 и 7, 12 и 11, ввиду того, что первые редко встречаются [Дубов, 1992]. До настоящего времени для определения цвета глаз не разработан какой-либо более универсальный инструментальный метод (типа спектрофотометрии), и в отечественной антропологии чаще всего используют описательную шкалу Бунака [Бунак, 1940, 1941].

¹ Здесь и в дальнейшем для радужной оболочки глаза применяется термин «радужина», как это принято в антропологической литературе [Бунак, 1940, 1941; Хрисанфова, Перевозчиков, 2002], хотя в анатомической и медицинской литературе [Анатомия человека, 1993; Синельников, Синельников, 1994] употребляется термин «радужка».

Зарубежные исследователи, в основном, используют шкалу Мартина или Мартина-Шульца [Miszkievicz, 1968; Cosseddu, Floris, Vona, 1977, 1983; Czekus, 1986; Henkey, 1986], Заллера [Palsson, 1968] или просто делят на три типа цвета глаз: светлый, смешанный и темный [Taylor, 1967; Bily, 1968; Strouhal, 1968].

В начале XX века Генри Филд разработал методику антропологического обследования для изучения населения Ирака и Ирана. Определяя особенности радужины, он описывал помимо ее цвета, один из трех типов структурной организации: гомогенная, радиальная или зональная. За основу антропологической методики Г. Филд принял положения, изложенные на 13-м международном антропологическом конгрессе в Монако в 1906 г. и в книге А. Грдлички «Антропометрия» [Hrdlicka, 1920]. Чтобы выделить наиболее значимые антропологические признаки Г. Филд консультировался с гарвардским ученым Е.А. Хутоном, представителем Королевского Антропологического института в Англии сэром А. Кейтом и оксфордским антропологом Л.Х. Дадлей Бакстон [Fild, 1935, 1939, 1940, 1949]. Так как в книге А. Грдлички нет упоминания о структуре радужины, можно предположить, что решение включить этот признак в методику обследования Г. Филд принял по совету своих консультантов, сам автор констатирует очевидность разбиения на три класса по структуре радужины и не описывает детали. Вероятно, Г. Филд опирался на методику Цигельмайера, которая обсуждалась еще в XIX вв. [Ritter, 1858] и не имела аналогов в то время. В 1950-х и 1960-х годах в зарубежных, в основном, немецких трудах предпринимались попытки проанализировать взаимосвязь морфологической структуры радужины по Цигельмайеру и ее цвета [Dumitrescu, Cănciulescu, 1968]. Польские антропологи и сейчас включают в методы антропометрии определение типа структуры радужины по Цигельмайеру [Malinowski, Bożiłow, 1997]. Среди отечественных антропологов В.В. Бунак первым призвал обратить внимание не только на цвет радужины, воспринимаемый в целом, но и на детальные особенности пигментного рисунка, предложив выделять подклассы по этому принципу [Бунак, 1941], однако в практике его последователей эти признаки не учитывались.

В настоящее время существуют весьма интересные прикладные технические разработки, позволяющие определять цвет радужины. Так, японские ученые [Isao, Kenjiro, Yoko et al., 2002] разработали специальное программное обеспечение, с помощью которого можно объективно констатировать изменение цвета радужины для

наблюдения ее непрогнозируемого потемнения под воздействием препарата Xalatan при лечении глаукомы [Pappas, Pusin, Higginbotham, 1998; Cracknell, Grierson, Hogg, 2008]. Российские ученые в настоящее время также интересуются механизмами пигментации радужной оболочки. Например, была проведена оценка содержания пигмента меланина в радужной оболочке глаза человека путем анализа ее цветового изображения [Долотов, Синичкин, Коблова и др., 2007]. Была построена оптическая модель радужной оболочки глаза, позволяющая выявить зависимость между структурными особенностями данной биоткани и ее цветовыми оттенками, определяющими цвет глаз человека. Также проанализировано влияние размеров рассеивающих частиц, их концентрации и глубины залегания слоя меланиновых гранул на наблюдаемый цветовой оттенок [Скапцов, Максимова, 2006]. Исследована зависимость параметров цвета радужной оболочки глаза от освещенности [Маслова, 2005]. Возможно, концентрация научного интереса в этой области приведет к разработке автоматизированной системы определения цвета радужины, что позволит свести к минимуму субъективный подход исследователя.

Изучение цвета глаз в этнической антропологии

Пигментация, в том числе и цвет глаз, имеет первостепенную роль в расовых классификациях наряду с другими неметрическими признаками, такими как структура волос, особенности морфологии мягких тканей лица, интенсивность оволосенности лица и тела у мужчин [Ярхо, 1934]. Таким образом, цвет глаз является расово-диагностическим признаком и используется для характеристики популяций.

К настоящему времени накоплен огромный антропологический материал по разным этнотерриториальным группам, и практически всегда исследователи учитывали цвет глаз. Известны ранние научные труды русских ученых конца XIX – начала XX веков. С организацией Императорского общества любителей естествознания, антропологии и этнографии в 1863 г. усилился поток этнографических экспедиций в разные части страны. Проводился сбор антропологического материала по разным народам, населяющим русские земли, нередко привлекались сведения о призванных к исполнению воинской службы. Так, например, Н.Ю. Зограф провел антропометрическое исследование мужского великорусского населения Вла-

димирской, Ярославской и Костромской губерний на основе данных о призывниках, личных наблюдений и наблюдений Н.И. Лыжина. В это же время очерк физического типа великорусов и сравнение с малорусами и белорусами дает В.В. Воробьев [Воробьев, 1900]. В 1911 году вышла монография А.А. Ивановского «Об антропологическом составе населения России», обобщающая данные многих авторов [Ивановский, 1911а]. В вышеперечисленных работах цвет глаз рассматривался в комплексе с цветом волос, формируя различные типы сочетаний, которые использовались для характеристики популяций. Далее последовал еще более колоссальный труд А.А. Ивановского, который одновременно стал его докторской диссертацией «Население земного шара. Опыт антропологической классификации», где в описание каждой популяции входил цвет глаз, а вся вторая глава посвящена типологии по цвету волос и глаз [Ивановский, 1911б].

В XX веке отечественными исследователями организован ряд крупных антропологических и этнографических экспедиций, в которых среди прочих описательных признаков обязательно определяли цвет глаз. Под руководством А.И. Ярхо изучались народы Алтае-Саянского нагорья, Кавказа, Азербайджана [Ярхо, 1929, 1932, 1933, 1947]. В последующие годы региональную изменчивость цвета глаз среди русских поселений на Алтае изучала Г.М. Давыдова [Давыдова, 1974] в составе сравнительной популяционно-генетической программы. В.В. Бунак [Бунак, 1932] разработал первую антропологическую классификацию восточнославянских народов. Т.А. Трофимова [Трофимова, 1946] создала более детальную классификацию восточных славян.

Наиболее полно и широко антропологические особенности современного восточнославянского населения стали изучаться в 1950-е годы, когда были организованы Русская антропологическая экспедиция Института этнографии АН СССР под руководством В.В. Бунака [Бунак, 1965], Украинская антропологическая экспедиция Украинской АН СССР под руководством В.Д. Дяченко [Дяченко, 1965], и было изучено население Русского Севера М.В. Витовым [Витов, 1997]. Белорусы обследовались во время работы Прибалтийской антрополого-этнографической экспедиции [Витов, Марк, Чебоксаров, 1959], Украинской экспедиции и отдельными исследователями – В.В. Бунаком, Р.Я. Денисовой [Денисова, 1977], В.Д. Дяченко, М.В. Витовым и др.

Встречаются отчеты об изучении русских севера Европейской части СССР [Чебоксаров, 1941в]; о западносибирской и среднеобской экс-

педициях 1937 и 1939 г. [Дебец, Трофимова, 1941; Дебец, 1941г, 1947]; о североуральской экспедиции [Трофимова, Чебоксаров, 1941]; об антропологических исследованиях в Чувашской и Удмуртской АССР [Зенкевич, 1941а, 1941б], а также мордовской этнографической экспедиции [Козлов, Марк, Феоктистов, Акимова, 1960]. В результате работы Дальневосточной экспедиции определена этногеографическая дифференциация 12 классов цвета глаз, выделены антропологические типы народов Амура, Сахалина, Камчатки и Охотского побережья [Левин, 1947; Дебец, 1951].

Для народов Азии Н.Н. Чебоксаров замечает посветление глаз в северных сериях, где встречаются смешанные и светлые глаза, по сравнению с южными, где таковых вообще нет [Чебоксаров, 1947]. Народы Средней Азии детально исследовались Л.В. Ошаниным. Одним из итогов его работы является монография из трех частей, посвященная антропологии и этногенезу народов Средней Азии, в которой представлен сравнительный анализ данных А.И. Ярхо, Г.Ф. Дебеца, М.Г. Левина, Н.Н. Чебоксарова, В.В. Гинзбурга, В.Я. Зезенковой, Л.В. Ошанина и др. по разным этническим группам. В таблицах в основном приводится средняя оценка цвета глаз в популяции [Ошанин, 1957, 1958, 1959]. В дальнейшем В.П. Алексеев и И.И. Гохман обобщили данные исследователей по всей Азиатской части СССР, в их работе представлены большие сравнительные таблицы по народам этой территории и географические вариации цвета глаз по трем классам шкалы Бунака [Алексеев, Гохман, 1984].

По материалам киргизской экспедиции Н.Н. Миклашевская и И.М. Золотарева провели соматологическое исследование, в составе которого детально рассматривался цвет глаз [Золотарева, 1956; Миклашевская, 1956]. В 1957 г. осуществлена Памирская экспедиция [Рычков, 1959], материалы которой легли в основу кандидатской диссертации Ю.Г. Рычкова [Рычков, 1966] и дальнейших его трудов. Автор, как и некоторые его предшественники, отмечает в этом районе светлоглазость, контрастирующую с сопредельными территориями, вследствие чего Ю.Г. Рычков, опираясь на гипотезу Н.И. Вавилова, поднимает вопрос о внутреннем генетико-популяционном механизме депигментации европеоидного типа в Азии [Рычков, 1969]. В 1963–1965 и 1967 г. была организована экспедиция на территории Башкирской АССР, по материалам которой М.А. Акимовой была построена сводная таблица по основным расово-диагностическим признакам для 11 племен башкир [Акимова, 1974]. О. Исмагулов провел сравнительный анализ основных антропоскопических призна-

ков по более чем 30 этнолокальным группам Казахстана [Исмагулов, 1982]. Т.А. Трофимова детально исследовала три возрастные группы татар Поволжья по 12 оттеночным классам шкалы Бунака [Трофимова, 1949].

В 1955–1959 г. была осуществлена Русская антропологическая экспедиция [Бунак, 1965; Восточные славяне..., 2002]. Руководителем и идейным вдохновителем которой стал В.В. Бунак, а организатором полевых работ – Т.И. Алексеева. Экспедиция исследовала 17 тысяч взрослых мужчин и женщин – уроженцев 107 различных районов РСФСР. В основном, это регион, в котором формировалось русское население. В эту зону входит центральная область страны между верхней Волгой и Окой – Ростово-Суздальская Русь, а потом Московское государство, с которым в XV в. слились великие княжества Рязанское, Смоленское, Тверское, а также область Великого Пскова и Великого Новгорода с отдельными поселениями по Северной Двине, Вятке и Каме. После изучения материала, накопленного экспедицией, были разрешены некоторые спорные вопросы, существовавшие до ее проведения. Это касалось пигментации волос и глаз, роста бороды и отдельных особенностей строения черепа у русских [Алексеева, 1999]. Уникальные данные Русской антропологической экспедиции по цвету радужины до сих пор являются фундаментальными в энциклопедическом понимании и используются при выявлении особенностей генофонда населения [Балановская, Балановский, 2007].

В.В. Бунак с помощью сопоставления данных по десяткам групп населения всей зарубежной Европы выявил минимальные и максимальные пределы значений антропологических признаков для этих групп. В плане пигментации русские оказались светлее среднего европейского типа [Дерябин, 1999а]. В дальнейшем использование методов многомерной статистики объективизировало и подтвердило направление изменчивости антропологических признаков в пределах ареала расселения русских. Также сделан вывод о том, что полученное разделение не носит резкого характера – все вариации проявляются в пределах достаточно однородного антропологического типа, который, как уже было сказано, был выделен В.В. Бунаком и подтвержден палеоантропологическими исследованиями средневекового материала. Между всеми крайними вариантами существуют обширные переходные зоны [Дерябин, 1999а].

Что касается украинцев, массив аналогичных антропологических данных был собран в 1956–1963 гг. и обработан антропологами и этнографами Украинской антропологической экспедиции.

Было исследовано более 80 территориальных групп украинцев и в сравнительном отношении – 40 групп иных народов УССР и соседних республик. Результаты измерений и их обработки изданы в виде книги В.Д. Дяченко «Антропологический склад украинского народа» [Дяченко, 1965]. По данным цвета глаз результаты Украинской экспедиции под руководством В.Д. Дяченко отличаются от предыдущих, полученных Ф.К. Волковым. Так, В.Д. Дяченко утверждает, что светлые оттенки преобладают над темными во всех антропологических типах украинцев (за единичным исключением) [Дяченко, 1965]. Однако Ф.К. Волков констатировал преобладание темных оттенков глаз [Вовк, 1926]. Вероятно, расхождение данных могло произойти из-за несогласованной методики определения цвета глаз. По словам Г.Ф. Дебеца петербургские антропологи школы Ф.К. Волкова считали серые глаза смешанными, а каре-зеленые – темными, что приводило к крайнему субъективизму и сделало явно несравнимыми данные разных исследователей этой школы [Дебеч, 1951]. В настоящее время ведущим исследователем антропологических особенностей украинцев является С. Сегеда [Сегеда, 1995, 2001]

Детальному изучению антропологического облика современного и древнего населения Кавказа, Грузии и сопредельных территорий посвятил многие годы М.Г. Абдушелишвили [Абдушелишвили, 1964]. В дальнейшем по этим и другим данным [Дебеч, 1956; Гаджиев, 1971; Касимова, 1975] В.Е. Дерябин провел объективное многомерное количественное антропологическое изучение народов Кавказа, удалив тем самым разногласия между данными исследователей, причиной которых были различия методического подхода [Дерябин, 1999б].

В 1964 г. выходит книга «Антропология эстонцев», в которой Ю. Ауль сравнивает данные авторов конца XIX – первой половины XX в. по пигментации, объясняет различия у разных авторов и утверждает, что по светлости глаз с эстонцами могут конкурировать лишь немногие народы [Ауль, 1964]. Однако в этой работе цвет глаз разделялся только на 3 класса: светлые, смешанные, темные и множество переходных вариантов.

К.Ю. Марк со времен Прибалтийской экспедиции является ведущим специалистом в области этнической антропологии финно-угорских народов [Марк, 1975, 1982; Mark, Neapost, Sarap, 1994]. Такой глубины и объема исследований этих народов не было проведено ни до, ни после К.Ю. Марк, результаты исследований которой обладают исключительной ценностью, а объемы данных настолько велики, что анализ ее материалов и их

опубликование проводятся до настоящего времени (уже после кончины К.Ю. Марк). Так, сводная работа по пигментации 22 этнических групп, изученных лично К.Ю. Марк, опубликована в 2008 г. [Хеапост, 2008]. Л. Хеапост использует также данные К.Ю. Марк по индексу пигментации финно-угорских и соседних народов при определении генетической дивергенции эстонцев [Хеапост, 1999].

Антропологическому описанию белорусских народов посвящены фундаментальные труды, изданные НАН Белоруссии [Белорусы, 1998; Беларусь..., 2006], и публикации разных авторов [Саливон, Тегако, Микулич, 1976; Микулич, 1989].

Особо следует отметить многочисленные труды Т.И. Алексеевой, которая была участницей 16-летних исследований в Центральной Азии, Русской антропологической и других экспедициях. Во всех экспедициях, в которых принимала участие Т.И. Алексеева, цвет глаз определялся исключительно ею, что придает большую ценность и уникальность сравнению полученных результатов [Алексеева, 1973, 1987, 1999; Антропозология..., 2005; Восточные славяне..., 2002]. Т.И. Алексеева определила окраску радужины у многих десятков этнотерриториальных групп и зачастую приводит данные по 12 классам шкалы Бунака. Также большую работу на территории Средней Азии провела Н.А. Дубова, что нашло отражение в ее публикациях по народам Северного Таджикистана, где автор приводит сравнительные данные по цвету глаз для 28 этнотерриториальных групп [Дубова, 1996].

К ведущим специалистам в области антропологии населения Северной и Центральной Азии относится И.М. Золотарева. В многочисленных экспедициях она работала среди народов Среднеазиатского, Поволжско-Приуральского регионов, изучала русское население Сибири и Севера Европейской части страны и практически во всех публикациях приводит интересные сравнительные данные по цвету глаз [Золотарева, 1957; 1974, 1975; Нганасаны..., 1992а, 1992б]. Ее ученица Д.О. Ашилова стала ведущим специалистом в области антропологии калмыков и приводит наиболее полные сведения по цвету глаз населения различных районов Калмыкской республики [Ашилова, 1976].

В вышеперечисленных трудах цвет глаз определялся как классический расово-диагностический признак. Использование результатов ряда упомянутых и некоторых других работ [Бунак, 1940, 1965; Гремяцкий, 1941; Дебеч, 1941а-г, 1951; Зенкевич, 1941а-в; Чебоксаров, 1941а-в, 1964; Шлугер, 1941; Левин, 1951, 1962; Миклашевская, 1960 и др.] В.А. Шереметьевой позволило создать географические карты распределения цвета глаз по

России и сопредельным странам [Rychkov, Shermetyeva, 1977; Шерметьева, Евсюков, 2001]. Эта обобщающая работа представляет завершающий этап трудов Г.Ф. Дебеца и Ю.Г. Рычкова и является воплощением их идеи создания антропогеографических карт.

Следует отметить многочисленные исследовательские работы Г.А. Аксяновой, в которых она наряду с другими расово-диагностическими признаками неизменно описывает цвет глаз. В составе различных экспедиций Г.А. Аксянова брала полную расоведческую программу антропологических признаков, детально изучая цвет глаз по 12 классам шкалы Бунака. В своих обзорных статьях и монографиях Г.А. Аксянова характеризует тюрков [Аксянова, 1991], алтайцев [Аксянова, 1992а], ненцев [Аксянова, 1992б], селькупов [Аксянова, 1993], удмуртов [Аксянова, 2003], хантов [Аксянова, 2005] и другие этнические группы.

И.В. Перевозчиков проводил исследовательские работы среди смешанных и метисных групп хакасов и камчадалов, определяя структуру генофонда популяций по фенам основных расово-диагностических признаков и системам групп крови [Перевозчиков, Саливон, Тегако, 1984; Перевозчиков, Гудкова, Башлай и др., 1986; Перевозчиков, 1999, 2005; Перевозчиков, Гудкова, Кочеткова, Маурер, 2000]. Совсем недавно под руководством И.В. Перевозчикова в лаборатории расоведения НИИ и Музея антропологии МГУ была разработана методика оценки антропоскопических признаков по живописным портретам реально существовавших личностей с целью извлечения уникальной антропологической информации о людях, живших в XVIII–XIX вв. [Перевозчиков, Локк, Сухова, Маурер, 2008].

Проявление полового диморфизма в пигментации радужины

Отдельно стоящим вопросом среди прочих областей интересов антропологов является половой диморфизм. По мнению И.М. Золотаревой и Г.А. Аксяновой, половой диморфизм по цвету глаз в отдельных этнических группах достигает существенных величин. Половой диморфизм предположительно определяется кругом брачных связей между представителями различных антропологических типов, и его величина говорит лишь о степени биологической однородности по данному признаку [Нганасаны..., 1992б]. По наблюдениям многих авторов среди различных популяций половой диморфизм цвета глаз выражается в том,

что у женщин, как правило, более темные глаза, чем у мужчин [Дебец, 1951; Нганасаны..., 1992б; Аксянова, 1994; Антропозология..., 2005; и др.]. В.В. Бунак считал, что половой диморфизм по окраске радужины имеется, но выражен не сильно. Цвет глаз представляет собой признак, связанный с полом, но не сцепленный с ним. В генетическом отношении он обусловлен тем, что гетерозиготы по одному из генов у женщин чаще бывают сходны с доминантной гомозиготой [Бунак, 1940].

Возрастная изменчивость пигментации радужины

Один из классических разделов антропологии рассматривает вопросы возрастной изменчивости признаков. Изменения цвета радужины в процессе онтогенеза были замечены очень давно, и ученые с особым интересом исследовали этот вопрос в связи с тем, что цвет глаз – важный расово-диагностический признак, и необходимо установить доверительный интервал для достоверности различий этого признака, понять особенности и характер его возрастной изменчивости. Радужина является частью средней оболочки глазного яблока. С точки зрения эмбриогенеза она имеет двойное происхождение, развиваясь как из мезодермальных, так и эктодермальных элементов (нервная эктодерма). На 7-й неделе эмбриогенеза возникают стромальные элементы радужины, имеющие мезодермальное происхождение. Это происходит вследствие миграции мезодермальных клеток под эпителий роговицы, которые образуют передний слой клеток радужины. Несколько позже, на 11-й неделе развития начинается формирование задних слоев радужины, являющихся производными внутренней эктодермы. Окончательная дифференциация радужной оболочки относится ко второй половине 4-го месяца внутриутробного развития, причем созревание задних пигментных листков, из которых несколько позже образуются обе мышцы радужины (сфинктер и дилататор), по времени продолжается до 6-го месяца внутриутробного развития [Пэттен, 1956; Жуков, Пономарева, 1998].

Согласно литературным данным разная окраска радужины (голубая, серая, коричневая) обусловлена различным содержанием в строме радужины пигментных клеток – меланоцитов [Вельховер, Шульпина, Алиева и др., 1988], а также количеством и положением пигмента меланина в различных слоях радужной оболочки [Хрисан-

фова, Перевозчиков, 2002; Purtscher, 1979]. В существенной мере цвет радужины определяет передний пограничный слой, а точнее концентрация пигментных клеток, и их тип. Существуют данные о том, что пигментный эпителий задней поверхности радужины, а также пигмент, который содержится в клетках стромы, приносят вклад в конечный цветовой оттенок радужины. При небольшом количестве пигмента глаза голубые, при умеренном – коричневые, при значительном – черные. Было доказано, что цвет глаз является генетическим признаком, передающимся доминантным или рецессивным путем [Афанасьева, 1989].

Исследуя различные этнотерриториальные группы (русские, армяне, киргизы и узбеки) А.И. Ярхо установил, что в целом от рождения до 20 лет происходит уменьшение светлых и очень темных глаз, увеличивается процент встречаемости карих, светло-карих и смешанных [Ярхо, 1933; Jarcho, 1935]. К такому же выводу пришел Я.Я. Рогинский при анализе данных разных зарубежных и отечественных авторов [Рогинский, 1960]. На большом материале исследований в своей кандидатской диссертации и публикациях Г.Л. Хить показала, что среди взрослого населения (от 20 лет и старше) происходит в целом посветление радужины, но в разных этнических группах оно достигается по-разному. Так, например, в группах, которым свойственно примерно равное количество светлых и темных оттенков, депигментация происходит за счет увеличения процента первых, в группах с преобладанием темных оттенков над остальными – за счет увеличения количества смешанных, а в группах с сильным преобладанием смешанных оттенков – за счет увеличения количества смешанных и светлых [Хить, 1960; 1963].

Во многих антропологических исследованиях отмечено изменение цвета глаз с возрастом. Для объективного доказательства возрастных изменений цвета глаз необходимы продольные исследования, но таких публикаций нами не встречено ни в отечественной, ни в зарубежной литературе, поскольку сбор необходимых материалов крайне сложен в связи с большими трудностями обследования людей на протяжении нескольких десятилетий. Выводы о возрастной изменчивости цвета радужной оболочки были сделаны при анализе цвета глаз у людей разных возрастных поколений, проживающих на одной территории и в одно время. Так, например, Г.Ф. Дебец отмечает, что «характерного для европеоидных групп посветления глаз у лиц старшего возраста у сибирских монголоидов не наблюдается» [Дебец, 1951].

В результате изучения временной изменчивости пигментационных признаков у детей и мо-

лодежи польского города Живец, одновременно отмечен половой диморфизм и показано, что у девочек чаще, чем у мальчиков, встречаются темные глаза и волосы [Maye, 1986]. То же обнаружено и для взрослых [Branicki, Brudnik, Wojas-Pelc, 2009]. Во всех трех сериях исследования детей и юношей (1962, 1972 и 1982 г.) с увеличением возраста испытуемых от 7 до 19 лет происходит потемнение цвета глаз, однако во временном аспекте (от десятилетия к десятилетию) наблюдается посветление глаз [Maye, 1986]. Отечественные исследователи, сравнивая данные предшественников, также наблюдают посветление глаз [Дебец, 1941б; Дубова, 2003]. Другие исследователи определили цвет радужины у 8000 детей в возрасте от полутора до 15 лет, проживающих в районах ЧССР, и отметили постепенное повышение частоты пигментации средней выраженности и понижение частоты темных и светлых радужных оболочек. Процесс изменения окраски радужной оболочки протекает равномерно, без какой бы то ни было зависимости от пубертатного возраста, но различия статистически достоверны [Blažek, Hajniš, Brůžek, 1981, 1982].

Современными учеными установлено, что процессы старения чаще проявляются в светло-окрашенных радужных оболочках, чем в темных. По мнению медиков, возрастные изменения радужной оболочки возникают чаще в возрасте после 60 лет. Однако распространенность и интенсивность старческих изменений радужины далеко не всегда точно соответствует возрасту. Возрастные изменения связаны с уплотнением и некоторой потерей прозрачности мезодермальной ткани, атрофическими процессами в пигментных слоях радужины [Вельховер, Ананин, 1992].

Некоторые авторы утверждают, что старческие нарушения в радужине выражаются в изменении ее цвета на более светлый за счет уменьшения количества пигмента. Пигмент вымывается влагой передней камеры и оседает на хрусталике, роговице, в углу передней камеры. Отмечаются разрежение стромы радужки, изменения в ее мышцах, склероз сосудов, вызывающий сужение их просвета и ухудшение кровенаполнения, что приводит к изменению ее окраски и рисунка. Такие радужины кажутся блеклыми, как бы стертymi, и потому в народе бытует определение глаз у стариков как «выцветших» [Ченцова, Ченцова, 2004].

Изучены возрастные изменения меланоцитов стромы радужки [Sugita, Tanaka, Yoshioka, 1986]. Наиболее характерным возрастным приобретением является образование меланосомных комплексов в цитоплазме. Кроме того, в ядрах были найдены тельца диаметром 0.8–2 мкм с плотными

осмофильными гранулами, аналогичными гранулам меланина.

Другие авторы считают, что цвет глаз меняется с возрастом и под влиянием болезней. В норме цвет радужины обусловлен количеством меланиновых гранул в меланоцитах поверхностной стромы, число которых постоянно. Меланоциты синтезируют генетически детерминированное количество меланина в раннем детстве и, обычно, его содержание остается постоянным до взрослого состояния. При синдроме Горнера и при Фуксовском гетерохромном иридоциклите пигментация радужины снижается. Очевидно, что содержимое некоторых меланоцитов регулируется адренергической нервной системой даже в позднем детстве. Аппликации простогландинов, с другой стороны, увеличивают пигментацию радужины у некоторых пациентов [Imesch, Wallow, Albert, 1997].

Наследственные основы цвета радужины

Наследственными основами цвета радужины исследователи занимались уже давно. В работе начала прошлого столетия [Davenport, Davenport, 1907] при посемейном обследовании 132 людей было показано, что голубой цвет глаз рецессивен к серому, а серый – к карему. Однако, при современном состоянии науки известно, что генетическая программа цвета глаз реализуется сложным путем полигенного наследования.

Изучению генетического анализа окраски радужины посвящена работа В.В. Бунака [Бунак, 1940], в которой приводятся данные, полученные при посемейном исследовании сельского населения русской национальности. Определение оттенков цвета глаз проводилось при помощи шкалы, состоящей из 12 номеров. Шкала построена с учетом вариации микроструктуры радужины и специального макроскопического изучения деталей ее пигментации [Бунак, Соболева, 1925]. В основу шкалы положен принцип Хаушильда, согласно которому мерилем интенсивности пигментации является в первую очередь цвет радужины, при этом взаимоотношение пигментного содержания разных слоев, строение переднего пограничного слоя и прочие вариации внешне выражаются наиболее ясным образом в окраске радужины, рассматриваемой в целом. Из множества оттенков выбраны наиболее характерные, соответствующие определенным изменениям структуры цвета радужины и количества содержащегося в ней пигмента. Все оттенки разбива-

ются на три типа, каждый из которых делится потом еще на 4 класса.

На современном этапе существуют некоторые данные о наследуемости цвета глаз и генетических факторах, влияющих на окраску радужины. С использованием трехточечной шкалы (такой же – почти такой же – совсем другой) произведен анализ наследуемости цвета глаз в 4748 парах моно- и дизиготных близнецов. Показано, что величина коэффициента наследуемости цвета глаз составляет 0.98 – у монозиготных и 0.46 – у дизиготных близнецов. Сканирование генома в 294 парах дизиготных близнецов позволило выявить сцепление цвета глаз с областью хромосомы 15q [Posthuma, Visscher, Willemssen et al., 2006]. Было показано, что различные варианты окраски радужины объясняются наличием мононуклеотидных полиморфизмов в гене OCA2 (oculocutaneous albinism 2), локализованного в хромосоме 15q. Этот ген кодирует Р-белок (P-protein), который участвует в синтезе меланина – пигмента, обеспечивающего цвет кожи, волос и глаз человека [Zhu, Evans, Duffy et al., 2004].

В другом исследовании, на примере 629 людей, обнаружили, что два варианта – R305W и R419Q гена OCA2 связаны с карим и серо-зеленым цветом глаз соответственно [Sturm, Frudakis, 2004]. Вероятно, ген тирозиназы (TYR) участвует в реализации генной программы относительно цвета глаз. Об этом свидетельствуют косвенные данные такого рода: латанапрост (препарат, применяемый для увеличения оттока внутриглазной жидкости у больных глаукомой) стимулирует меланогенез в меланоцитах радужины и транскрипцию гена тирозиназы, что приводит к изменению цвета глаз в сторону потемнения [Stjernaschantz, Albert, Hu, 2002; Grierson, Jonsson, Cracknell, 2004]. Однако, окраска радужины определяется сложным взаимодействием различных генов: HERC2, OCA2, MC1R, TYR, TYRP1, SLC45A2, ASIP, POMC, SILV и др., многие из перечисленных локализованы в 15q хромосоме [Sturm, Teasdale, Box, 2001; Frudakis, Thomas, Gaskin, 2003; Sturm, 2006; Branicki, Brudnik, Wojas-Pelc, 2009]. На данный момент известно, что существует более 650 тысяч однонуклеотидных полиморфизмов связанных с пигментацией глаз, кожи и волос.

В настоящее время (с 2009 года) в России началась программа молекулярно-генетических исследований наследования цвета глаз у различных народов Волго-Уральского региона. Исследования по этой программе осуществляются в лаборатории молекулярной генетики человека УНЦ РАН (г. Уфа) под руководством зав. отдела геномики, профессора Э.К. Хуснутдиновой при сотрудниче-

стве с Эстонским биоцентром под руководством вице-президента АН Эстонии, профессора Р. Виллемса. Эта группа исследователей планирует в ближайшие годы провести комплексную работу, включающую множественный анализ однонуклеотидных полиморфизмов генов пигментации.

Изучение цвета глаз в антропоэстетике

Антропоэстетика – одно из научных направлений в современной антропологии, изучающее систему эстетического предпочтения и формирования типа привлекательной внешности в популяции. Эти данные интересно соотносятся с популяционным антропологическим разнообразием и выбором брачных связей. В формировании образа существенное место занимает и цвет глаз [Халдеева, 1999; 2004; Локк, Бахолдина, 2006]. По данным опроса швейцарских солдат обнаружена корреляция между цветом глаз матерей и жен пробандов, что, по мнению авторов, свидетельствует о том, что этот фактор играет определенную роль при заключении браков [Gloor, 1977].

Изучение радужной оболочки в медицине и других смежных областях знания

Исследованиями радужной оболочкой глаза занимаются в различных прикладных аспектах, например, в медицине и других смежных областях знания. В современной медицинской практике большую популярность приобретают пластические и косметические процедуры. Это нашло свое отражение и в отношении к цвету радужной оболочки, который можно изменить в связи с медицинскими рекомендациями или индивидуальными пожеланиями. С этой целью созданы терапевтические и маскирующие цветные линзы для лечения и маскировки дефектов глаза. Показаниями к применению маскирующих линз являются травма, рубцевание роговицы, врожденные аномалии. Терапевтический эффект состоит в уменьшении светобоязни при аниридии и в устранении диплопии. Исходя из абсолютного размера радужки, разработаны соответствующие размеры окрашенной зоны и прозрачного зрачка контактных линз для обеспечения максимального косметического эффекта и зрительного комфорта [Sulley, McCarthy, Schnider, 2002a; 2002b].

Еще дальше заходит косметическая хирургия, предлагая имплант фирмы Diafarm, который безо-

пасно меняет цвет радужной оболочки. Однако изначально предполагалось использовать его в случаях окулокутанного альбинизма [Groves, 2005].

Однако классически пластическая хирургия оперирует глазами протезами, наподобие тех, которыми представлено современное исполнение шкалы В.В. Бунака. Протезы изготовлены из полимерного материала «Стомакрил», классифицируются по назначению, размерам, формам, посадке, расцветкам радужины и склеры [Азнабаев, Суркова, Никова, 1997].

Основными свойствами радужины являются цвет, рисунок и рельеф поверхности. При осмотре радужины четко определяются ее основные макроструктуры и части, которые используют в качестве ориентиров. Пигментная кайма имеет вид бархатистого ободка, окаймляющего зрачок. Расположенный между пигментной каймой и автономным кольцом зрачковый пояс радужины представлен глубоким мезодермальным листком в виде массы тонких радиальных волоконце-трабекул. Цилиарный пояс имеет очень разнообразный рельеф. Здесь находятся радиальные мезодермальные тяжи-трабекулы, представляющие собой радиально идущие сосудистые анастомозы между большим и малым артериальными кругами радужины. По периферии цилиарного пояса идут углубления – это борозды сокращения (контракционные борозды, складки) или адаптационные кольца (замкнутые) и дуги (незамкнутые) [Коновалов, Антонов, 1990]. Морфологи считают, что функциональная роль борозд, так же как и крипт, направлена на обеспечение сокращения радужной оболочки при мидриае зрачка. Поэтому данные признаки радужины следует рассматривать как нормальные, однако степень их выраженности может указывать на уровень активности эффекторного аппарата пупилломоторной системы. Например, большое количество контракционных борозд может косвенно указывать на преобладание симпатической нервной системы, волокна которой иннервируют дилататор зрачка.

Есть данные о наследуемости отдельных признаков радужины. Так, при анализе пяти основных характеристик радужной оболочки глаза (лакуны, пигментные пятна, цвет радужины, лимфатический розарий, адаптационные кольца) у 100 монозиготных и 99 дизиготных близнецов выявили, что среди монозиготных близнецов внутригрупповые связи выше, чем среди однополых дизигот. При сравнении этих параметров у однополых и разнополых дизиготных близнецов показана низкая частота пигментных пятен у разнополых дизигот, что говорит о наличии связанных с полом генетических факторов, играющих определенную

роль для этой характеристики радужной оболочки [Larsson, Pedersen, Stattin, 2003].

В некоторых работах авторы исследовали особенности радужины в связи с ее фоторецепторной функцией, которая ранее не выделялась. Авторы полагают, что по морфогенетическим признакам радужная оболочка является специализированным дериватором промежуточного отдела мозга. Она представляет собой многофункциональное нервно-сосудисто-мышечно-пигментное образование, расположенное в виде экрана в передней части глазного яблока. В офтальмологии считается, что радужная оболочка только регулирует количество света, проникающего в глаз через зрачок, и оттока внутриглазной жидкости, в данном случае проигнорирована нервно-сосудисто-пигментная система радужины. Фоторецепторную функцию глаза осуществляют пигментные клетки радужины – эритрофоры, ксантофоры, гуанофоры и универсальные меланоциты. Предполагается, что скорость фоторецепторной функции радужной оболочки глаза связана с тонусом парасимпатической нервной системы [Вельховер, Радыш, 1990].

По мнению европейских ученых Д. Цигельмайера и С. Лундберга [Вельховер, Никифоров, Радыш, 1991], частота некоторых заболеваний обусловлена неодинаковым цветом глаз, и, следовательно, различным приспособлением людей к окружающей световой среде. Авторы считают, что недостаточным приспособлением к световым раздражителям может быть объяснен тот факт, что в Англии и Швеции туберкулезом легких чаще болеют кареглазые, в Южной Германии и Италии – голубоглазые.

Прямое отношение к проблеме «голубоглазых и кареглазых» имеет открытие английского офтальмолога М. Миллодота [Millodot, 1976]. 156 добровольцам (англичанам, неграм и китайцам), имевшим хорошее зрение и один и тот же возраст, на роговицу глаз прикладывалось постепенно возрастающее давление до тех пор, пока испытуемые не начинали его чувствовать. В результате оказалось, что роговица голубоглазых людей в два раза чувствительнее роговицы кареглазых и в четыре раза чувствительнее роговицы черноглазых. Следовательно, восприимчивость к давлению и боли наиболее развита у лиц со светлыми глазами. Возможно, что с такой гиперчувствительностью связано выявленное англичанами интересное явление: для достижения лечебного эффекта доза лекарств у черноглазых пациентов должна быть большей, чем у пациентов с голубыми глазами.

Исходя из некоторых частных случаев, немецкие ученые К. Шульте и А. Маубах [Вельховер, Ники-

форов, Радыш, 1991] утверждают, что существует зависимость между цветом глаз и предрасположенностью к болезням, что якобы люди с серыми и зеленовато-коричневыми глазами больше других подвержены онкологическим заболеваниям. Однако при многочисленных проверках эта точка зрения не подтвердилась. Яркой иллюстрацией понижения светозащитной функции, а вместе с ней и жизнедеятельности всего организма служит пигментная дефицитность у людей и животных – альбиносов. Врожденное отсутствие пигмента меланина делает их уже от рождения полуслепыми, светобоязливыми и очень восприимчивыми ко всем болезням.

Некоторые авторы полагают, что есть определенные корреляции между выраженностью пигментообразующих процессов в организме и уровнем активности симпатической нервной системы, о чём свидетельствуют клинические факты и то, что меланин и норадреналин синтезируются в организме из общего предшественника – аминокислоты тирозина. Вероятно, что интенсивность синтетических процессов в данном биохимическом ряду может объяснить более высокую лабильность и реактивность симпатической нервной системы у лиц с темными радужками, и большую подверженность заболеваниям стрессогенеза у лиц со светлыми глазами. У голубоглазых пациентов чаще, чем у кареглазых наблюдается плохое заживление ран, что свидетельствует о недостаточной трофической функции симпатической нервной системы [Нилова, Алексеев, 1990].

Известны работы о связи цвета глаз с некоторыми психологическими и физиологическими характеристиками. У испытуемых с карим, серозеленым и серо-голубым цветом радужины обнаружили нормотонический тип реакции на стандартную физическую нагрузку. У лиц с карими глазами происходит более медленное восстановление частоты пульса после стандартной физической нагрузки [Скворчевская, 1997].

В другой работе испытуемым предлагалось заполнить личностный опросник Айзенка и назвать цвет своих глаз. Полученные результаты не подтвердили предположение о том, что голубоглазые являются, как правило, экстравертами, а темно-кареглазые – интровертами [Lester, 1977].

Интересна работа, в которой авторы [Rosenberg, Kagan, 1987] предполагают, что дети младшего возраста (1–4 лет) с голубыми глазами отличаются слабой контактностью с новыми людьми, легким затормаживанием поведения в новых условиях окружения в то время, как дети с карими глазами более возбудимы, контактны, легко привыкают к новой обстановке. По мнению этих

авторов, цвет глаз у детей может в определенной степени являться маркером неизвестных еще свойств центральной нервной системы, которые связаны с изучаемыми типами активности. Обсуждаются возможные биологические механизмы этой корреляции.

Есть предположение о том, что феномен взаимосвязи цвета глаз и времени реакции имеет центральное, а не периферическое происхождение, и обусловлен концентрацией нейромеланина, играющего важную роль в осуществлении двигательного контроля [Hale, Landers, Snyder et al., 1980].

В другом исследовании изучали связи цвета глаз с реактивностью на активирующий стимул [Allan, 1976]. Автором было показано, что реакция активации сильнее выражена у женщин по сравнению с мужчинами и у темноглазых представителей обоих полов. Аналогичные результаты получены и в другом независимом исследовании: реакция активации сильнее выражена у женщин и темноглазых обоих полов [Markle, 1976].

И.В. Маляренко [Маляренко, 2001] был изучен вопрос индивидуального прогноза развития двигательных способностей человека с помощью метода генетических маркеров. Автором приведены результаты исследований взаимосвязи между особенностями строения радужной оболочки глаза, уровнем развития координационных способностей и физической трудоспособностью у детей. Определены закономерности в особенностях строения радужной оболочки глаза у спортсменов высокой квалификации [Маляренко, 2001]. В итоге исследования других авторов оказалось, что у спортсменов имеется целый ряд отличий в структуре радужины – количество крипт, борозд, отдаленности ореола от зрачка и др. по сравнению с нетренированными людьми [Droz'dovski, 1979].

В другом исследовании определяли, являются ли спортсмены с темными глазами более чувствительными к внешним признакам или более умелыми в заданиях, требующих внимания к внешней среде, по сравнению с индивидами со светлыми глазами. Результаты сопоставлений средней ошибки в заданиях и вариативности ошибки у светло и темноглазых спортсменов не показали различий между ними [Pargman, Gerson, Deshaies, 1977].

Некоторые работы посвящены изучению связи цвета радужки с ее конституциональным типом [Brues, 1946]. В последнее время в зарубежной литературе (особенно в Китае) возрастает число работ, посвященных взаимосвязи конституции радужины и некоторых генетических маркеров. Найдены связи генотипов генов TNF- α , ACE и APOE с конституциями радужной оболочки

[Chun-Sang, Woo-Jun, Seung-Heon et al., 2007; Jae-Young, Chung-Yeon, Woo-Jun et al., 2004; Jae-Young, Nyeon-Hyoung, Gui-Bi et al., 2005].

Проверялась гипотеза, согласно которой α -меланоцитстимулирующий гормон определяет не только пигментацию радужной оболочки, но и отражательную способность кожи, а также влияет на внимание. Обнаружено, что звуковая внимательность темноглазых детей с высокой отражательной способностью кожи лишь незначительно превосходит зрительную внимательность светлоглазых детей. Различия оказались статистически не значимы [Floyd, King, 1981].

В другом эксперименте определяли время реакции у испытуемых с темными и светлыми глазами при выполнении простой двигательной реакции, время реакции было меньше у испытуемых с темными глазами [Cauraugh, Toole, Lucariello, 1984].

Рассматривалось предположение о возможной связи цвета радужной оболочки глаз с тональными порогами слуха [Roche, Mukherjee, Chumlea et al., 1983; Smith, Seitz, 1984; Janisch, Kubát, 1987].

Получены интересные данные относительно пупилломоторной системы радужины и ее пигментации. Выявлено колоссальное преобладание амплитуды зрачковой реакции у мужчин, особенно у темноглазых, по сравнению с женщинами, особенно – со светлоглазыми. Также обнаружено, что в течение жизни амплитуда уменьшается в 2.5 раза [Елфимов, 1993].

Исследовали цвет глаз как показатель вегетативной дисфункции. Обнаружены положительные корреляционные связи голубого цвета глаз с окклюзионными заболеваниями ($R=0.7$, $p<0.05$) и склонностью к параксизмам ($R=0.65$, $p<0.05$) [Фрейлих, Химочко, Иванова и др., 1994].

Есть даже работа об изучении длины тела и цвета глаз у взрослых [Гавриловић, 1979].

Особенности радужины предлагают использовать для расчета вероятности отцовства [Lebioda, Orczykowska-Światkowska, 1985].

Рассматривали возможность различия фотобиологических свойств меланина, выделенного из голубых и карих глаз [Menon, Basu, Persad et al., 1987].

В клинической практике отмечены особенности течения бронхиальной астмы у больных с различной интенсивностью пигментации радужной оболочки [Филиппова, Потапкин, Александрова и др., 2000].

Особенности радужины и выполняемые ею функции, вероятно, влияют на реализацию возможностей органа зрения. При отсутствии пигмента в радужке (альбинизме) страдают зрительные функции [Эскина, Шамикова, Смольянинова,

1993]. Полагают, что разреженная строма радужки чаще встречается среди светло-пигментированных радужин, обладатели которых имеют пониженные защитные функции глаза [Каплан, Малова, 1979] и пониженные адаптационные возможности [Вельховер, Шульпина, Алиева и др., 1988], что вероятно коррелирует с ослаблением мезодермальной ткани в радужине. А по данным В.П. Филатова и его учеников истинная близорукость сопровождается растяжением склеры в заднем отделе глазного яблока и является заболеванием всей соединительнотканной системы организма. Авторами было обнаружено, что у 43 детей в возрасте от 7 до 15 лет с приобретенной и врожденной миопией чаще встречались светлые радужины. При прогрессирующей и врожденной миопии преобладали варианты разреженной стромы радужины, что косвенно свидетельствует об ослаблении мышечно-связочного аппарата [Клюка, Бушуева, 1990].

Некоторые авторы рассматривают взаимосвязь колобомы радужины (врожденный, реже приобретенный дефект радужины, в результате которого зрачок имеет грушевидную форму и его мидриаз приводит к симптомам ослепления) и гетерохромии [Morrison, FitzPatrick, Fleck, 2000].

Изучение особенностей пигментации радужины и дерматоглифических признаков

Первое упоминание о том, что исследование взаимосвязи особенностей структуры радужины и пальцевых дерматоглифов может представлять научный интерес, было встречено в работах Т.Д. Гладковой [Гладкова, 1966]. По результатам сопоставления интенсивности пигментации (по данным в 1976 г. К. Mordzewska, по 15 народностям) с пальцевыми узорами Т.Д. Гладковой было найдено, что встречаемость завитков уменьшается от более темных к светло-пигментированным популяциям, в то время как частота петель увеличивается в том же направлении [Гладкова, Битадзе, 1982]. О возможном существовании связи между дерматоглифическими признаками и особенностями строения радужной оболочки упоминает в своей монографии И.С. Гусева [Гусева, 1986].

Одной из наиболее современных в этом направлении является работа И.Н. Спиридонова [Спиридонов, 1999] по изучению медицинских и социальных аспектов дерматоглифической и иридокопической конституции.

Особый интерес в изучении иридокопических и дерматоглифических признаков вызван актуальностью проблем достоверной идентификации личности в связи с новыми биометрическими технологиями. Этими вопросами на протяжении последних лет в России занимается представительство Международного биометрического общества. Так, например, активные разработки программного обеспечения методов исследования дерматоглифических узоров и особенностей структуры и цвета радужной оболочки глаза ведутся в Научно-исследовательском и испытательном центре Биометрической техники МГТУ имени Н.Э. Баумана под руководством профессора И.Н. Спиридонова.

Заключение

В заключение следует сказать, что согласно современной тенденции к интеграции наук и в связи с появлением новых инструментальных методов изучения морфологических особенностей радужины представляет большой интерес апробировать иридокопические приборы и методики для решения актуальных вопросов антропологии. Исходя из выше изложенного обзора литературных источников, остаются нерешенными проблемы возрастной изменчивости цвета радужины, полового диморфизма, генетических маркеров пигментации и др. Для решения некоторых из этих проблем на кафедре антропологии биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова уже проведено «пилотное» исследование, в рамках которого собран комплексный материал для более 500 студентов Московского и Калмыцкого государственных университетов, представленный в виде цифровых фотографии радужной оболочки, полученных с помощью специального прибора «Иридокопа И-5», данных определения цвета глаз по классической шкале Бунака и проб буккального эпителия для молекулярно-генетического анализа.

Применение в исследовании прибора – иридокопа и соответствующего компьютерного программного обеспечения позволило получить фотографии радужной оболочки глаза с высоким разрешением, что предоставило возможность оценивать детали цвета и особенности структуры радужины. До применения подобной техники соответствующая детальная оценка пигментных и структурных особенностей радужины не представлялась возможной из-за недостатка освещения, необходимого для точного описания структурных

морфологических элементов и оттенков пигментного рисунка. На основе полученных фотографий оказалась возможной визуализация 12-ти классов шкалы Бунака в виде компьютерных цифровых изображений. Подобная визуализация и создание соответствующего программного обеспечения для автоматической классификации цвета глаз и определения особенностей пигментации радужины, являющиеся предметом сотрудничества Биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова и Научно-исследовательского и испытательного центра биометрической техники МГТУ им. Н.Э. Баумана, могут оказаться весьма актуальными и востребованными для демонстрации музейных этнографических экспозиций на новом высококачественном уровне компьютерных технологий; для учебных целей, поскольку в процессе преподавания общей биологии, антропологии, этнографии и других дисциплин возникает вопрос о вариантах пигментации радужной оболочки глаз человека, а реальной шкалы Бунака в свободном доступе нет ни в вузах, ни тем более в школах; а также для прикладного использования. Собранный материал является лишь небольшой частью комплексной программы по изучению антропологических аспектов радужины и предполагает дальнейшее исследование с увеличением численности выборки, расширением спектра признаков и привлечением материалов по различным возрастным периодам, разным этническим группам и проведение молекулярно-генетического анализа с целью поиска генетических маркеров пигментации радужины.

Благодарности

Авторы выражают благодарность к.б.н. Г.А. Аксяновой, к.б.н. В.А. Бацевичу, д.б.н. И.В. Перевозчикову и к.б.н. В.А. Шереметьевой за помощь в поиске литературных источников по изучению цвета глаз в этнической антропологии.

Библиография

Абдушелишвили М.Г. Антропология древнего и современного населения Грузии. Тбилиси: Мецниереба, 1964.

Азнабаев М.Т., Суркова В.К., Никова Г.А. Пластическая хирургия радужки. М., 1997.

Акимова М.С. Антропологические исследования в Башкирии // Антропология и геногеография. Сборник в честь 80-летия В.В. Бунака. М.: Наука, 1974. С. 77–96.

Аксянова Г.А. Соматология // Тюрки таежного причулырья. Томск, 1991. С. 128–153.

Аксянова Г.А. Изучение физического типа населения как метод этногенетического анализа (на примере алтайцев) // Материалы к серии «Народы и культуры» Новое в методике и методологии антропологических исследований. Антропологические исследования. М., 1992а. Вып. X. Кн. 2. С. 86–104.

Аксянова Г.А. Расовая характеристика ненцев // Антропология уральской расы. Уфа, 1992б. С. 71–93.

Аксянова Г.А. Некоторые новые материалы по антропологии нарымских селькупов // Российский этнографический альманах. М.: Институт этнологии и антропологии РАН, 1993. Вып. 12. С. 5–34.

Аксянова Г.А. Статистические соотношения в межгрупповой изменчивости черт внешности женских и мужских выборок евразийского населения // Женщина в аспекте физической антропологии. М.: Институт этнологии и антропологии РАН, 1994. С. 75–86.

Аксянова Г.А. К антропологии южных удмуртов // Этнографическое обозрение (южные удмурты). 2003. № 2. С. 45–63.

Аксянова Г.А. Антропология сынских хантов в связи с их происхождением // Сынские ханты. Новосибирск, 2005. С. 33–54.

Алексеев В.П., Гохман И.И. Антропология азиатской части СССР. М.: Наука, 1984.

Алексеева Т.И. Этногенез восточных славян по данным антропологии. М., 1973.

Алексеева Т.И. Саамы Кольского полуострова // Вопр. антропологии. 1987. Вып. 78. С. 89–110.

Алексеева Т.И. Антропологический облик русского народа. Русские / Отв. ред. В.А. Александров, И.В. Владова, Н.М. Полищук. М.: Наука, 1999. С. 57–74.

Анатомия человека / Отв. ред. М.Р. Сапин. М.: Медицина, 1993. Т. 2.

Антропология коми / Отв. ред. Г.А. Аксянова. М.: Институт этнологии и антропологии РАН, 2005.

Антропозология центральной Азии / Отв. ред. Т.И. Алексеева. М.: Научный мир, 2005.

Ауль Ю. Антропология эстонцев // Ученые записки Тартуского государственного университета. Тр. по антропологии. Тарту, 1964. Вып. 158.

Афанасьева И.С. Современные представления о пигментации человека // Вопр. антропологии. 1989. Вып. 82. С. 13–26.

Ашилова Д.О. Этническая антропология калмыков. Элиста: Калмыцкое кн. изд-во. 1976.

Балановская Е.В., Балановский О.П. Русский генофонд на Русской равнине. М.: ООО «Луч», 2007.

Беларусы Т. 9. Антропология / Цягака Л.І., Салівон І.І., Мікуліч А.І. и др.; Нац. акад. Беларусі, Ін-т мастацтвазнаўства, этнаграфіі і фальклору імя К. Крапівы. Мінск: Беларус. навука, 2006.

Белорусы / Отв. ред. В.К. Бондарчик и др. РАН, Ин-т этнологии и антропологии им. Миклухо-Маклая, Нац. АН Беларуси, Ин-т искусствоведения этнографии и фольклора им.К.Крапивы М.: Наука, 1998.

Брока П. Статьи по антропологии. Пер. с фр. А. Иванова. Париж, 1877. Т. III.

Бунак В.В. Генетический анализ окраски радужины человека // Уч. зап. МГУ. 1940. Сер. Антропология. Вып. 34. С. 193–208.

Бунак В.В. Антропометрия. М.: Учпедгиз, 1941.

Бунак В.В. Вопросы расогенеза // Происхождение и этническая история русского народа по антропологи-

- ческим данным / Отв. ред. В.В. Бунак. АН СССР, Тр. ин-та этнографии, М.: Наука, 1965. Т. 88.
- Бунак В.В., Соболева Е.Я. Исследование элементов окраски радужины у человека // Журнал экспериментальной биологии. 1925. № 1. С. 8–15.
- Вельховер Е.С., Никифоров В.Г., Радыш Б.Б. Локаторы здоровья. М., 1991.
- Вельховер Е.С., Радыш Б.Б. О фоторецепторной функции радужной оболочки глаза // VIII Съезд офтальмологов Укр. ССР. Тез. докл. Одесса, 1990. С. 161.
- Вельховер Е.С., Шульпина Н.Б., Алиева З.А., Ромашев Ф.Н. Иридодиагностика. М.: Медицина, 1988.
- Витов М.В. Антропологические данные как источник по истории колонизации Русского Севера / Рос. акад. наук, Ин-т этнологии и антропологии им. Н.Н. Миклухо-Маклая. М., 1997.
- Витов М.В., Марк К.Ю., Чебоксаров Н.Н. Этническая антропология восточной Прибалтики // Тр. прибалтийской объединенной комплексной экспедиции. М.: АН СССР, 1959.
- Вовк Ф.К. Студії з укр. етнографії та антропології. Прага, 1926.
- Воробьев В.В. Великорусы / Под. ред. А.А. Ивановского. М.: Император. О-во Любителей Естествознания, Антропологии и Этнографии при МГУ, 1900. № 1. С. 20–57.
- Восточные славяне. Антропология и этническая история / Ред. Т.И. Алексеева. М.: Научный мир, 2002.
- Гаврилович Ж. О висини тела и боји очију код одраслих особо // Зб. радова Прир. мат. фак. Ун-та Новом Саду. 1979. V. 9. P. 467–474.
- Гаджиев А.Г. Антропология малых популяций Дагестана. Махачкала, 1971.
- Гладкова Т.Д. Кожные узоры кисти и стопы обезьян и человека. М.: Наука, 1966.
- Гладкова Т.Д., Битадзе Л.О. Заметка о связи некоторых признаков дерматоглифики с группами крови системы АВО // Вопр. антропологии. 1982. Вып. 69. С. 75–79.
- Гремяцкий М.А. Антропологический тип ивенских коми (пермяков) // Уч. зап. МГУ. 1941. Сер. Антропология. Вып. 63. С. 81–102.
- Гусева И.С. Морфогенез и генетика гребешковой кожи человека. Минск: «Беларусь», 1986.
- Давыдова Г.М. Сравнительная популяционно-генетическая характеристика трех русских деревень Алтая // Антропология и география. Сборник в честь 80-летия В.В. Бунака. М.: Наука, 1974. С. 56–76.
- Дебец Г.Ф. Антропологические исследования в Петровских озерах // Краткие сообщения о научных работах Научно-исследовательского ин-та и музея антропологии при Московском ордена Ленина государственном университете им. М.В. Ломоносова за 1938–39 г. М. 1941а. С. 21.
- Дебец Г.Ф. Антропологический очерк Лукояновского уезда бывш. Нижегородской губернии // Уч. зап. МГУ. 1941б. Сер. Антропология. Вып. 63. С. 103–138.
- Дебец Г.Ф. Вепсы // Уч. зап. МГУ. 1941в. Сер. Антропология. Вып. 63. С. 139–174.
- Дебец Г.Ф. Среднеобская экспедиция 1939 г. // Краткие сообщения о научных работах Научно-исследовательского ин-та и музея антропологии при Московском ордена Ленина государственном университете им. М.В. Ломоносова за 1938–39 г. М. 1941г. С. 26.
- Дебец Г.Ф. Селькупы // Тр. ин-та этнографии им. Н.Н. Миклухо-Маклая. М.–Л., 1947. Новая серия. Т. II. С. 103–145.
- Дебец Г.Ф. Труды Северо-Восточной экспедиции I. Антропологические исследования в камчатской области // Тр. ин-та этнографии им. Н.Н. Миклухо-Маклая. М.: АН СССР, 1951. Новая серия. Т. XVII.
- Дебец Г.Ф. Антропологическое исследование в Дагестане // Антроп. Сборник I. Тр. ин-та этнографии АН СССР. М., 1956. Т. XXXIII.
- Дебец Т.А., Трофимова Т.А. Западносибирская экспедиция 1937 г. // Краткие сообщения о научных работах Научно-исследовательского ин-та и музея антропологии при Московском ордена Ленина государственном университете им. М.В. Ломоносова за 1938–39 г. М. 1941. С. 26.
- Денисова Р.Я. Этногенез латышей. Рига, 1977.
- Дерябин В.Е. Современные восточнославянские народы // Восточные славяне. Антропология и этническая история / Под. ред. Т.И. Алексеева. М., 1999а. С. 30–59.
- Дерябин В.Е. Многомерное количественное антропологическое изучение современных народов Кавказа. Ч. I–II // Вестник антропологии. Альманах. М.: Старый сад, 1999б. Вып. 6. С. 39–78.
- Долотов Л.Е., Синичкин Ю. П., Коблова Е.В. и др. Оценка содержания пигмента меланина в радужной оболочке глаза человека путем анализа ее цветового изображения // Мат. 10 междунар. науч. школы по оптике, лазерной физике и биофизике «Проблема оптической физики». Саратов, 2007. С. 64–73.
- Дубов А.И. Антропоскопия: методический аспект // Мат. к серии «Народы и культуры» Новое в методике и методологии антропологических исследований. Антропологическое исследование. М., 1992. Вып. X. Кн. 2. С. 44–73.
- Дубова Н.А. Формирование антропологического состава населения Северного Таджикистана // Этническая антропология Средней Азии. М.: Старый сад, 1996. Вып. 1.
- Дубова Н.А. Морфология головы и лица современных ногайцев // Мат. по изучению историко-культурного наследия Северного Кавказа. Вып. IV. Антропология ногайцев. М.: Памятники исторической мысли, 2003. С. 115–177.
- Дяченко В.Д. Антропологичний склад українського народу. Киев: Наук. думка, АН УССР, 1965.
- Елфимов М.А. Использование пупиллографии для оценки функций мозгового ствола в норме и при некоторых неврологических заболеваниях: Автореф ... канд. мед. наук. М., 1993.
- Жуков В.В., Пономарева Е.В. Анатомия нервной системы: Учеб. пособие. Калининград: Калинингр. ун-т, 1998.
- Зенкевич П.И. Антропологические исследования в Удмуртской АССР // Краткие сообщения о научных работах Научно-исследовательского ин-та и музея антропологии при Московском ордена Ленина государственном университете им. М.В. Ломоносова за 1938–39 г. М., 1941а. С. 23.
- Зенкевич П.И. Антропологические исследования в Чувашской АССР // Краткие сообщения о научных работах Научно-исследовательского ин-та и музея антропологии при Московском ордена Ленина государственном университете им. М.В. Ломоносова за 1938–39 г. М., 1941б. С. 22.
- Зенкевич П.И. Характеристика восточных финнов // Уч. зап. МГУ. 1941в. Сер. Антропология. Вып. 63. С. 21–80.
- Золотарева И.М. Соматологические исследования в Ферганской долине // Тр. Киргизской археолого-этнографической экспедиции. М.: АН СССР, 1956. С. 62–84.

- Золотарева И.М.* Некоторые данные по этнической антропологии населения Забайкалья // Записки БМ НИИК. Улан-Уде, 1957. Вып. XXIV. С. 203–240.
- Золотарева И.М.* Антропологическая дифференциация восточных самодийцев // Антропология и геногеография. Сборник в честь 80-летия В.В. Бунака. М.: Наука, 1974. С. 215–237.
- Золотарева И.М.* Территориальные варианты антропологического типа якутов // Этногенез и этническая история народов севера. М.: Наука, 1975. С. 231–248.
- Ивановский А.А.* Обь антропологическом составе населения России // Изв. Император. О-ва Любителей Естествознания, Антропологии и Этнографии при Импер. МУ Т. CV. Тр. антрополог. отдела. М. 1911а. Т. XXII.
- Ивановский А.А.* Население земного шара. Опыт антропологической классификации // Изв. Император. О-ва Любителей Естествознания, Антропологии и Этнографии при Импер. МУ Т. CXXI. Тр. антрополог. отдела. М. 1911б. Т. XXVII.
- Исмагулов О.* Этническая антропология Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1982.
- Каплан А.Е., Малкова Л.М.* Пигмент радужной оболочки глаза как фактор противомикробного иммунитета // Вестник офтальмологии. 1979. № 5. С. 31–34.
- Касимова Р.М.* Антропологические исследования современного населения Азербайджанской ССР. Баку, 1975.
- Клюка И.В., Бушуева Н.Н.* Иридологические изменения при приобретенной и врожденной близорукости // 8-й съезд офтальмологов Укр. ССР: Тез. докл. Одесса, 1990. С. 181–182.
- Козлов В.И., Марк К.Ю., Феоктистов А.П., Акимова М.С.* Вопросы этнической истории мордовского народа. Труды мордовской этнографической экспедиции // Тр. ин-та этнографии им. Н.Н. Миклухо-Маклая. М.: АН СССР 1960. Новая серия. Т. LXIII. С. 123–125.
- Коновалов В.В., Антонов А.А.* Практическая иридология. М.: Мед. газета-Окулюс, 1990.
- Левин М.Г.* Антропологические типы Охотского побережья // Тр. ин-та этнографии имени Н.Н. Миклухо-Маклая. М.-Л., 1947. Новая серия. Т. II. С. 84–102.
- Левин М.Г.* Труды Северо-Восточной экспедиции II. Этническая антропология и проблемы этногенеза народов Дальнего Востока // Тр. ин-та этнографии им. Н.Н. Миклухо-Маклая. М.: АН СССР, 1951. Новая серия, Т. XXXVI.
- Левин М.Г.* О некоторых вопросах этнической антропологии Северной Сибири // Вопр. антропологии. 1962. Вып. 12. С. 115–121.
- Локк К.Э., Бахолдина В.Ю.* Значимость отдельных антропологических признаков в восприятии внешности // Научный альманах кафедры антропологии. М.: Энциклопедия российских деревень, 2006. Вып. 5. С. 178–186.
- Малыренко И.В.* Иридодиагностика развития двигательных способностей человека: Автореф. дис ... канд. наук. Киев, 2001.
- Марк К.Ю.* Антропология прибалтийско-финских народов. Таллин, 1975.
- Марк К.Ю.* Соматология финнов и саамов // Финно-угорский сборник. Антропология. Археология. Этнография. М.: Наука, 1982. С. 112–133.
- Маслова Д.С.* Исследование зависимости параметров цвета радужной оболочки глаза от освещенности // Студенческий научный вестник: Общеуниверситетская научно-техн. конф. «Студенческая научная весна 2005»: Тез. докл. М., 2005. С. 55–56.
- Миклашевская Н.Н.* Соматологические исследования в Киргизии // Тр. Киргизской археолого-этнографической экспедиции. М.: АН СССР, 1956. С. 18–61.
- Миклашевская Н.Н.* О расовых различиях между монголоидными и европеоидными группами в детском возрасте // Вопр антропологии. 1960. Вып. 1. С. 103–110.
- Микулич А.И.* Геногеография сельского населения Белоруссии. Минск: Наука и техника, 1989.
- Нганасаны.* Антропологическое исследование / Отв. ред. Золотарева. М., 1992а. Т. 1.
- Нганасаны.* Антропологическое исследование / Отв. ред. Золотарева. М., 1992б. Т. 2.
- Никольский М.Н.* Цвет волос и глаз у татар Лаишевского у. Казанской обл. по таблицам Fischer'a и Martin'a // Русский антропологический журнал / Под. ред. А.А. Иванова. М.: Император. О-ва Любителей Естествознания, Антропологии и Этнографии при МУ, 1912. Кн. XXXII, № 4. С. 80–95.
- Нилова Т.Н., Алексеев В.Ф.* Иридодиагностика как метод оценки роли нервного фактора в патогенезе язвенной болезни // 4-й Всесоюзный съезд гастроэнтерологов. М.-Л., 1990. Т. 1. С. 440.
- Ошанин Л.В.* Антропологический состав населения Средней Азии и этногенез ее народов // Тр. среднеазиатского гос. ун-та им. В.И. Ленина. Ереван, 1957. Новая серия, Вып. XCVI. Историч. науки. Кн. 16. Ч. 1.
- Ошанин Л.В.* Антропологический состав населения Средней Азии и этногенез ее народов // Тр. среднеазиатского гос. ун-та им. В.И. Ленина. Ереван, 1958. Новая серия, Вып. XCVII. Историч. науки. Кн. 17. Ч. 2.
- Ошанин Л.В.* Антропологический состав населения Средней Азии и этногенез ее народов // Тр. среднеазиатского гос. ун-та им. В.И. Ленина. Ереван, 1959. Новая серия, Вып. XCVIII. Историч. науки. Кн. 18. Ч. 3.
- Перевозчиков И.В.* Камчадалы. История формирования генофонда смешанной группы // Вопр. антропологии. 1999. Вып. 90. С. 59–75.
- Перевозчиков И.В.* Антропологическое изучение метисов // Вопр. антропологии. 2005. Вып. 92. С. 95–113.
- Перевозчиков И.В., Гудкова Л.К., Башлай А.Г. и др.* Антропологические исследования в Хакасии // Вопр. антропологии. 1986. Вып. 77. С. 79–96.
- Перевозчиков И.В., Гудкова Л.К., Кочеткова Н.И., Маурер А.М.* Антропология камчадалов // Вопр. антропологии. 2000. Вып. 90. С. 76–86.
- Перевозчиков И.В., Локк К.Э., Сухова А.В., Маурер А.М.* Опыт антропологического описания населения России по произведениям портретной живописи середины XVIII – начала XIX вв. // Актуальные вопросы антропологии. Минск: Право и экономика, 2008. Вып. 3. С. 141–149.
- Перевозчиков И.В., Саливон И.И., Тезако Л.И.* К антропологии хакасов // Вопр. антропологии. 1984. Вып. 73. С. 39–48.
- Пэттен Б.М.* Эмбриология человека. М.: Медгиз, 1956.
- Рогинский Я.Я.* К вопросу о возрастных изменениях расовых признаков у человека (в утробном периоде и детстве) // Антропологический сборник II. М.: АН СССР, 1960. Новая серия. Т. L. С. 17–28.
- Рычков Ю.Г.* Антропологическая экспедиция 1957 г. на Западном Памире // Тр. ин-та истории, археологии и этнографии АН Таджикской ССР. Сталинбад, 1959. Т. III.
- Рычков Ю.Г.* Антропология и генетика популяций Памира // Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М.: МГУ, 1966.
- Рычков Ю.Г.* Антропология и генетика изолированных популяций (древние изоляты Памира). М.: МГУ, 1969.

- Саливон И.И., Тезако Л.И., Микулич А.И. Очерки по антропологии Белоруссии. Минск: Наука и техника, 1976.
- Седеда С. Антропологічні особливості українського народу: етногенетичний аспект // Матеріали до української етнології. Матеріали конференцій, наукових та польових етнологічних досліджень. Київ, 1995. Вип. 1. С. 138–145.
- Седеда С. Антропологічний склад українського народу: етногенетичний аспект. К.: Вид-во ім. О.Теліги, 2001. С. 102.
- Синельников Р.Д., Синельников Я.Р. Атлас анатомии человека. М.: Медицина, 1994. Т. 4.
- Скапцов А.А., Максимова И.Л. Влияние монокротного рассеяния на цветовые характеристики слоистых дисперсных систем применительно к модели радужной оболочки глаза // 2 Троицкая конференция «Медицинская физика и инновации в медицине»: Тез. докл. / Альм. клин. мед. 2006. № 12. С. 32.
- Скворчевская Н.Н. Физиологические и психологические характеристики у студентов, различающихся по цвету глаз. Дипломная работа. Курган, 1997.
- Спиридонов И.Н. Медицинские и социальные аспекты дерматоглифической и иридокопической диагностики // Сознание и физическая реальность. 1999. Т. 4. № 1. С. 47–57.
- Трофимова Т.А. Кривичи, вятичи – славянские племена Поднепровья // Советская этнография, 1946. № 1.
- Трофимова Т.А. Этногенез татар Поволжья в свете данных антропологии // Тр. ин-та этнографии им. Н.Н. Миклухо-Маклая. М.–Л.: АН СССР, 1949. Новая серия. Т. VII.
- Трофимова Т.А., Чебоксаров Н.Н. Североуральская экспедиция Музея антропологии // Краткие сообщения о научных работах Научно-исследовательского ин-та и музея антропологии при Московском ордена Ленина государственном университете им. М.В. Ломоносова за 1938–39 г. М. 1941. С. 67.
- Филиппова Н.А., Потаткин В.Д., Александрова Р.А. и др. Особенности течения бронхиальной астмы у больных с различной интенсивностью пигментации радужной оболочки // Аллергология: Научно-практический журнал. 2000. № 1. С. 10–16.
- Фрейлих В.М., Химочко А.Б., Иванова Т.В., Рудковская С.Н. Цвет глаз и показатель зрачковой каймы как показатель вегетативной дисфункции // Традиционные методы лечения заболеваний внутренних органов и нервной системы. М., 1994. С. 116.
- Халдеева Н.И. Результаты многомерного шкалирования в антропозстетических исследованиях // Вестник антропологии. Альманах. М.: Старый сад, 1999. Вып. 6. С. 140–150.
- Халдеева Н.И. Антропозстетика. Опыт антропологических исследований. М.: Институт этнологии и антропологии РАН, 2004.
- Хеапост Л. Генетическая дивергенция эстонцев // Вестник антропологии. Альманах. М.: Старый сад, 1999. Вып. 6. С. 79–96.
- Хеапост Л. Изменчивость цвета глаз и волос у финно-угорских народов // Актуальные направления антропологии. Сборник посвященный юбилею академика РАН Т.И. Алексеевой. М.: Ин-т археологии, 2008. С. 222–227.
- Хитъ Г.Л. О возрастной динамике расовых признаков у взрослых // Антропологический сборник II. М.: АН СССР, 1960. Новая серия. Т. L. С. 42–83.
- Хитъ Г.Л. Возрастная динамика основных расово-диагностических признаков у человека во взрослом состоянии. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. М., 1963.
- Хрисанфова Е.Н., Перевозчиков И.В. Антропология. М.: Изд-во Мос. ун-та, Высшая школа, 2002.
- Чебоксаров Н.Н. Антропологическое изучение Коми // Краткие сообщения о научных работах Научно-исследовательского ин-та и музея антропологии при Московском ордена Ленина государственном университете им. М.В. Ломоносова за 1938–39 г. М. 1941а. С. 66.
- Чебоксаров Н.Н. Антропологический состав современных немцев // Уч. зап. МГУ. 1941б. Сер. Антропология. Вып. 63. С. 269–298.
- Чебоксаров Н.Н. Русские севера Европейской части СССР // Краткие сообщения о научных работах Научно-исследовательского ин-та и музея антропологии при Московском ордена Ленина государственном университете им. М.В. Ломоносова за 1938–39 г. М. 1941в. С. 65.
- Чебоксаров Н.Н. Основные направления расовой дифференциации в Восточной Азии // Тр. Ин-та этнографии имени Н.Н. Миклухо-Маклая. М.–Л., 1947. Новая серия. Т. II. С. 24–83.
- Чебоксаров Н.Н. Антропологический очерк // Народы Европейской части СССР. М., 1964. Т. I.
- Ченцова О., Ченцова Е. Старение и глаза. Медицина, 2004.
- Шереметьева В.А., Евсюков А.Н. Антропологический атлас народов России и сопредельных стран (история создания и общие итоги картографо-статистического анализа) // Научный альманах кафедры антропологии. М.: Путь, 2001. Вып. I. С. 177–189.
- Шлугер С.А. Антропологическое исследование ненцев // Краткие сообщения о научных работах Научно-исследовательского ин-та и музея антропологии при Московском ордена Ленина государственном университете им. М.В. Ломоносова за 1938–39 г. М. 1941. С. 23–25.
- Эскина Э.Н., Шамикова А.М., Смольянинова И.Л. Зрительные функции при альбинизме // Актуал. вопр. дет. офтальмол. Уфим. НИИ глаз. болезней. Уфа. 1993. С. 73–78.
- Ярхо А.И. Пигментация волос, глаз и кожи у народностей Алтае-Саянского нагорья // Рус. антроп. журнал. 1929. Т. 17. Вып. 3–4. С. 24–58.
- Ярхо А.И. Гаджинские тюрки (Азербайджанская АССР) // Антроп. журнал. 1932. № 2. С. 49–83.
- Ярхо А.И. Туркмены Хорезма и Северного Кавказа. Антропологический очерк о длинноголовом европеоидном компоненте турецких народностей СССР // Антроп. журнал. 1933. № 1–2. С. 70–119.
- Ярхо А.И. О некоторых вопросах расового анализа // Антроп. журнал. 1934. № 3. С. 43–71.
- Allan M. Eye color and responsiveness to arousing stimuli // Percept. And Mot. Skills. 1976. N 1. P. 127–133.
- Bily G. Race alpine et type alpin // Тез. докл. VII Междунар. конгр. антроп. и этнограф. наук. М.: Наука, 1968. Т. III, Vol. II. P. 159–165.
- Blažek V., Hajniš K., Brůžek J. Ontogeneze vlasove a okni pigmentace v dobe detske // Cas. lek. cheschk.. 1981. Vol. 120. N 47. P. 1469–1475.
- Blažek V., Hajniš K., Brůžek J. Regionalanalyse der Augen- und Haarpigmentationsverhältnisse bei Kindern in der CSSR // Anthropologie. 1982. Vol. 20, N 3. P. 197–208.
- Branicki W., Brudnik U., Wojas-Pelc A. Interactions Between HERC2, OCA2 and MC1R May Influence Human Pigmentation Phenotype // Annals of Human Genetics. 2009. Vol. 73, Iss. 2. P. 160–170.
- Brues A.M. A genetic analysis of human eye color // Am. J. Physical Anthropol. 1946. P. 1–35.

- Bunak V.* Neues Material zur Aussonderung Anthropologischer Typen unter der Bevölkerung Osteuropas // Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie. 1932. Bd. XXX. H. 3. P. 441–503.
- Cauraugh J.H., Toole T., Lucariello G.* A test of the iris pigmentation – reactivity hypothesis during letter matching // J. Hum. Mov. Stud. 1984. Vol. 10, N 4. P. 239.
- Chun-Sang Y., Woo-Jun H., Seung-Heon H. et al.* Relationship between iris constitution analysis and TNF-alpha gene polymorphism in hypertensives // The Amer. J. of Chinese Med. (AJCM). 2007. Vol. 35. Iss. 4. P. 621–629.
- Cosseddu G.G., Floris G., Vona G.* La pigmentation des cheveux et des iris chez les Sardes. (Note II) // Bull. et mem. Soc. Anthropol. Paris. 1983. Vol. 10, N 2. P. 243–250.
- Cracknell K.P., Grierson I., Hogg P.* Morphometric effects of long-term exposure to latanoprost // Ophthalmol. 2008. Vol. 115. N 2. P. 418–420.
- Czekus G.* Boja oclju, boja kose i oblik kose u jednom Subotickom uzorku // Glas. Anthropol. drus. Jugosl. 1986. Vol. 26. P. 97–109.
- Davenport G.C., Davenport C.B.* Heredity of eye-color in man // Science. 1907. N 1. P. 589–670.
- Droz'dovski Z.* Z badac struktury teczówki osób studiuj cych wychowanie frzyczne // Monogr., podr., skr. AWF Poznaniu. Ser.: Monogr. 1979. N 134. P 39–42.
- Dumitrescu H., Cănciulescu R.* La couleur des yeux et la structure de l'iris chez la population de deux regions de roumanie: Hunedoara et Oltenie // Тез. докл. VII Междунар. конгр. антроп. и этнограф. наук. М.: Наука, 1968. Т. III, Vol. II. P. 136–143.
- Field H.* Arabs of central Iraq // Ant. Mem. Field. Mus. Nat. Hist.. Chicago, U.S.A., 1935. Vol. 4.
- Field H.* Contribution to the Anthropology of Iran // Field. Mus. Nat. Hist.. Chicago, U.S.A., 1939. Anthr. ser. Vol. 30, N 1–2.
- Field H.* The anthropology of Iraq. The Upper Eupharats // Field. Mus. Nat. Hist.. Chicago, U.S.A., 1940. Anthr. ser. Vol. 30. N 1.
- Field H.* The anthropology of Iraq. The Lower Eupharats // Field. Mus. Nat. Hist.. Chicago, U.S.A., 1949. Anthr. ser. Vol. 30. N 2.
- Floyd H.M., King M.G.* Skin reflectance, iris pigmentation and information processing in children // Physiol. and Behav., 1981. Vol. 27. N 2. P. 255–259.
- Frudakis T., Thomas M., Gaskin Z. et al.* Sequences associated with human iris pigmentation // Genetics. 2003. Vol. 165. P. 2071–2083.
- Gloor P.* Sélection sexuelle et couler des yeux // Arch. Suisses anthropol. gen., 1977. Vol. 41, N 1. P. 59–61.
- Gloor P.* Documents anciens en anthropologie sur le vivant: quelques réflexions historiques et methodologies // Arch. Suisses anthropol. gen., 1980. Vol. 44. N 1. P. 61–68.
- Grierson I., Jonsson M., Cracknell K.* Latanoprost and pigmentation // Jap. J. Ophthalmol. 2004. Vol. 48. N 6. P. 602–612.
- Groves N.* Diaphragm implant safely changes color of iris // Ophthalmol. Times. 2005. Vol. 15. P. 72.
- Hale B.D., Landers D.M., Snyder B.R., Goggin N.L.* Iris pigmentation and fractionated reaction and reflex time // Biol. Psychol., 1980. Vol. 10. N 1. P. 57–67.
- Henkey D.* Contribution a l'Anthropologie des Hongrois vivants // C. R. Acad. sci., 1986. Vol. 3. Iss. 302. N 9. P. 331–333.
- Hrdlicka A.* Anthropometry. The Wistar Institute of Anatomy and Biology, Philadelphia, 1920.
- Imesch P.D., Wallow I., Albert D.M.* The color of the human eye: A review of morphologic correlates and of some conditions that affect iridial pigmentation // 9th Annu. Int. Symp. Ocul. Eff. Prostaglandins and Other Eicosanoids, Fort Lauderdale, Fla, May 12–13, 1995 / Surv. Ophthalmol., 1997. Vol. 41. Suppl. 2. P. 117–123.
- Isao O., Kenjiro K., Yoko I. et al.* Simple and inexpensive software designed for the evaluation of color // Amer. J. Ophthalmol., 2002. Vol. 133. Iss. 1. P. 140–142.
- Jae-Young U., Chung-Yeon H., Woo-Jun H. et al.* Association between iris constitution and apolipoprotein E gene polymorphism in hypertensives // J. of Alternative & Complementary Med., 2004. Vol. 10. Iss. 6. P. 1101–1106.
- Jae-Young U., Nyeon-Hyoung A., Gui-Bi Y. et al.* Novel approach of molecular genetic understanding of iridology: relationship between iris constitution and angiotensin converting enzyme gene polymorphism // The Amer. J. of Chinese Med. (AJCM), 2005. Vol. 33. Iss. 3. P. 501–505.
- Janisch R., Kubát M.* Vztah barvy duhovky k poskození sluchu z hluku // Es. Otolaringol. 1987. Vol. 36, N 3. P. 159–165.
- Jarcho A.* Die Altersveränderungen der Rassenmerkmale bei den Erwachsenen // Anthropol. Anzeiger. 1935. Jahrg. XII. H. 2, P. 37–58.
- Larsson M., Pedersen N.L., Stattin H.* Importance of genetic effects for characteristics of human iris // Twin research. 2003. N 3. P. 192–200.
- Lebioda H., Orczykowska-Światkowska Z.* Two methods of determining paternity probability on the basis of structure and pigmentation of the iris // Stud. Phys. Anthropol.. 1985. N 8. P. 71–83.
- Lester D.* Eye color, extraversion and neuroticism // Percept. and Mot. Skills. 1977. Vol. 44, N 3. Part 2. P. 1162.
- Malinowski A., Bożiłow W.* Podstawy antropometrii. Metody, techniki, normy. Warszawa-Jydu, 1997. P. 364–366.
- Mark K., Heapost L., Sarap G.* Eestlaste antropoloogia seoses etnogeneesi kysimustega. Tallinn, 1994.
- Markle A.* Eye color and responsiveness to arousing stimuli // Percept. and Mot. Skills. 1976. Vol. 43. N 1. P. 127–133.
- Maye B.* Zmienność czasowa cech pigmentacyjnych u dzieci i młodzieży z Żywca // Zesz. Nauk. UJ. Pr. Zool.. 1986. N 32. P. 7–27.
- Menon I.A., Basu P.K., Persad S. et al.* Is there any difference in the photobiological properties of melanins isolated from human blue and brown eyes? // Brit. J. Ophthalmol. 1987. Vol. 71, N 7. P. 549–552.
- Millodot M.* Effect of length of wear of CLs on corneal sensitivity // Acta. Ophthalmol. 1976. N 54. P. 721–730.
- Miszkievicz B.* Pigmentationsänderungen der augen- und haarfarbe bei beiden geschlechtern der polischen population // Тез. докл. VII Междунар. конгр. антроп. и этнограф. наук. М.: Наука, 1968. Т. III, Vol. II. P. 149–154.
- Morrison D.A., FitzPatrick D.R., Fleck B.W.* Iris coloboma with iris heterochromia: a common association. // Arch. Ophthalmol. 2000. Vol. 118. Iss. 11. P. 1590–1591.
- Palsson J.* A report on an anthropometric survey of the Icelanders // Тез. докл. VII Междунар. конгр. антроп. и этнограф. наук. М.: Наука, 1968. Т. III, Vol. II. P. 298–301.
- Pappas R.M., Pusin S., Higginbotham E.J.* Evidence of early change in iris color with latanoprost use // Arch. Ophthalmol.. 1998. Vol. 116, N 8. P. 1115–1116.
- Pargman D., Gerson R.F., Deshaies P.* Eye color as a determinant of field dependence-independence // Percept. Ant Mot. Skills. 1977. Vol. 44, N 1. P. 274.

- Posthuma D., Visscher P.M., Gonneke W. et al.* Replicated linkage for eye color on 15q using comparative ratings of sibling pairs // *Behavior genetic*. 2006. N 1. P. 12–17.
- Purtscher E.* Das «Grundbraun», eine zu wenig beachtete Irisfarbe // *Anthropol. Anz.* 1979. Vol. 37. N 1. C. 38–41.
- Ritter H.* Zur Morphologie und Genetik nomaler Mesodermater Irisstrukturen // *Z. Morphol. Anthropol.* 1858. Vol. 49. P. 148–195.
- Roche A.F., Mukherjee D., Chumlea W.C., Siervogel R.M.* Iris pigmentation and AC thresholds // *J. Speech and Hear. Res.* 1983, Vol. 26. N 1. P. 151–154.
- Rosenberg A., Kagan J.* Iris pigmentation and behavioral inhibition // *Dev. Psychobiol.* 1987. Vol. 20. N 4. P. 377–392.
- Rychkov Yu.G., Sheremetyeva V.A.* The genetic process in system of ancient human isolates in North Asia // *Population structure and human variation* / Ed. G.A. Yarrison; IBP. Cambridge, 1977. Vol. 11. P. 47–108.
- Smith C.R., Seitz M.R.* Modeling htl of industrial workers using multiple regression and path analytic techniques // *J. Aud. Res.* 1984. Vol. 24. N 2. P. 99–122.
- Stjerschantz J.W., Albert D.M., Hu D.N. et al.* Mechanism and clinical significance of prostaglandin-induced iris pigmentation // *Surv. Ophthalmol.* 2002. Suppl. 1. N 47. P. 162–175.
- Strouhal E.* Regional variability of some morphological features in recent egyptian population // *Тез. докл. VII Междунар. конгр. антроп. и этнограф. наук. М.: Наука, 1968. Т. III, Vol. II. P. 129–132.*
- Sturm R.A.* A golden age of human pigmentation genetics // *TRENDS in Genetics*. 2006. Vol. 22, N 9. P. 464–468.
- Sturm R.A., Frudakis T.N.* Eye color: portals into pigmentation genes and ancestry // *Trends in genetics*. 2004. N 8. P. 327–332.
- Sturm R.A., Teasdale R.D., Box N.F.* Human pigmentation genes: identification, structure and consequences of polymorphic variation // *Gene*. 2001. N 277. P. 49–62.
- Sugita A., Tanaka T., Yoshioka H.* Age-related changes of iris stromal melanocytes in human eyes // *Jap. J. Ophthalmol.* 1986. Vol. 30, N 2. P. 174–179.
- Sulley A., McCarthy K., Schnider C.* A spectrum of opportunities. Part 1. The current status of coloured contact lenses // *Optician.*, 2002a. Vol. 224. P. 18–21.
- Sulley A., McCarthy K., Schnider C.* A spectrum of opportunities. Part 2. A new range of coloured disposable lenses // *Optician.*, 2002b. Vol. 224. P. 14–17.
- Taylor A.I.* Eye colour in the Tristan Da Cunha population // *Human Biology*. 1967. Vol. 39. N 3. P. 316–318.
- Zhu G., Evans D.M., Duffy D.L. et al.* A genome scan for eye color in 502 twin families: most variation is due to a QTL on chromosome 15q // *Twin research*. 2004. N 2. P. 197–210.

Контактная информация:

Дорофеева А.А. 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 12, МГУ имени М.В. Ломоносова, биологический факультет, кафедра антропологии, e-mail: ankada@mail.ru;
 Негашева М.А. 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 12, МГУ имени М.В. Ломоносова, биологический факультет, кафедра антропологии, e-mail: negasheva@mail.ru.

CURRENT STATUS OF IRIS RESEARCHES IN ANTHROPOLOGY

A. Dorofeeva, M. Negasheva

Department of Anthropology, Biological faculty, MSU, Moscow

The current state of researches of iris colour in aspects of ethnic, age, aesthetic and medical anthropology was considered in the article. The main aim of the article was the analysis of the works of home and foreign authors of the last and current century. In addition to the history of researches, modern problems in studying the iris pigmentation are concided: the realization of the genetic program concerning iris colour and structure, individual traits, sexual dimorphism and ect. As a result of the review the authors pointed at unresolved problems of age variability in iris colour, sexual dimorphism, genetic markers of pigmentation, and etc. In the authors opinion the solution of these problems is possible at the present stage of development of anthropology in connection with the tendency of science integration and appearance of new methods for studying of morphological features of the iris.

Key words: *anthropology, eye color, iris, pigmentation*