

Аналоги гребешковой кожи и папиллярных узоров в природе и значение их изучения для криминалистики и судебной экспертизы

 Ш.Н. Хазиев

Федеральное бюджетное учреждение Российский федеральный центр судебной экспертизы при Министерстве юстиции Российской Федерации, Москва 109028, Россия

Аннотация. Узоры, аналогичные папиллярным узорам пальцев, ладоней и подошв стопы человека, встречаются как в живой, так и в неживой природе. Их изучение, а также структуры гребешковой кожи человека и приматов в сравнении с аналогичными образованиями на других объектах, имеет важное значение для криминалистики, судебной трасологии, дактилоскопии и биометрической идентификации. В статье анализируется история исследований гребешковой кожи человека, приматов и других животных криминалистами, зоологами, антропологами и представителями других наук.

Предлагается систематизировать и классифицировать сведения об аналогах папиллярных узоров и гребешковой кожи по таким основаниям, как род и вид объектов-носителей, рельефное строение, степень сопоставимости с папиллярным узором рук и подошв человека.

Выявлены наиболее показательные разновидности аналогов у млекопитающих, птиц, рыб, насекомых, кораллов, растений и грибов. Изучены и систематизированы особенности строения полосатого рисунка шкуры тигров и зебр, гребни и полосы у кораллов, полосы и гребневидные узоры у рыб. Полученные данные о гребешковых образованиях, близких по строению и форме к папиллярным узорам пальцев и ладоней рук человека, помогут избежать экспертных ошибок при проведении дактилоскопической экспертизы или ошибочном размещении изображений таких образований в криминалистических следотеках.

Знание особенностей строения и свойств полосатых рисунков шкур особо охраняемых диких животных, а также гребневой поверхности палеонтологических музейных объектов необходимо использовать при их идентификации по фото- и видеоизображениям по делам о хищениях, контрабанде, незаконной охоте и незаконном обороте.

Ключевые слова: гребешковая кожа, гребни, дактилоскопия, дерматоглифика, идентификация, криминалистика, папиллярный узор, полосатый рисунок, тигровая шкура, судебная экспертиза

Для цитирования: Хазиев Ш.Н. Аналоги гребешковой кожи и папиллярных узоров в природе и значение их изучения для криминалистики и судебной экспертизы // Теория и практика судебной экспертизы. 2021. Т. 16. № 4. С. 109–121. <https://doi.org/10.30764/1819-2785-2021-4-109-121>

Analogs of Ridge Skin and Papillary Patterns in the Nature and the Significance of Their Study for Forensic Science and Forensic Examination

 Shamil N. Khaziev

The Russian Federal Centre of Forensic Science of the Ministry of Justice of the Russian Federation, Moscow 109028, Russia

Abstract. Patterns similar to the papillary patterns of human fingers, palms, and soles can be found in living and inanimate nature. Studying such patterns and the structure of the ridged skin of humans and primates in comparison with similar formations on other objects is necessary for forensic science, forensic traceology, fingerprinting, and biometric identification. The article analyzes the history of the study of the ridged skin of humans, primates, and other animals by forensic scientists, zoologists, anthropologists, and representatives of other sciences.

The author proposes systemizing and classifying the information about the analogs of papillary patterns and ridged skin on such grounds as the genus and type of carrier objects, relief structure, degree of comparability with the papillary pattern of human hands and soles.

The article presents the most indicative varieties of analogs of papillary patterns in mammals, birds, fish, insects, corals, plants, and fungi. The author has studied and systemized structural features of the striped pattern of the skin of tigers and zebras, crests and stripes in corals, stripes and ridged patterns in fish. The data obtained on ridge formations, which are similar in structure and shape to the papillary patterns of human fingers and palms, will help to avoid expert errors during fingerprinting examination or erroneous placement of images of such formations in forensic databases.

Knowledge of the structural features and properties of striped patterns of skins of specially protected wild animals, as well as the crest surface of paleontological museum objects, should be used for their identification by photo and video images in cases of embezzlement, smuggling, illegal hunting, and illegal trafficking.

Keywords: *ridged skin, ridges, fingerprints, dermatoglyphics, identification, forensics, papillary pattern, striped pattern, tiger skin, forensic examination*

For citation: Khaziev Sh.N. Analogs of Ridge Skin and Papillary Patterns in the Nature and the Significance of Their Study for Forensic Science and Forensic Examination. *Theory and Practice of Forensic Science*. 2021. Vol. 16. No. 4. P. 109–121. (In Russ.). <https://doi.org/10.30764/1819-2785-2021-4-109-121>

Гребешковая кожа и образуемый ею рисунок, именуемый в криминалистике папиллярным узором, встречаются не только на пальцах рук и ног человека, его ладонях и стопах, но и на конечностях некоторых млекопитающих, на отдельных участках растений, грибов и объектах неживой природы. Изучение узоров и гребневых образований, аналогичных папиллярным узорам рук человека или близких к ним по внешнему виду, имеет важное значение для понимания закономерностей образования идентификационных и диагностических признаков папиллярных узоров гребешковой кожи человека и использования этих сведений в криминалистике, судебной экспертизе, биометрии.

Общие сведения о строении гребешковой кожи пальцев и ладоней рук человека и приматов

Ладонная сторона пальцев и кистей рук, а также подошва ног человека покрыты гребешковой кожей, которая существенно отличается от других покровных структур, а ее рельеф хорошо отображается на различных поверхностях. Признакам узора гребешковой кожи свойственна ярко выраженная индивидуальность, что наряду с другими важными свойствами (восстанавливаемостью, относительной неизменностью, удобством классификации) определяет возможность широкого использования результатов изучения структур рельефа кожи пальцев, ладоней и стоп человека в криминалистике, судебной медицине, генетике и антропо-

логии, а также в системах биометрической идентификации.

Описание морфологии кожи человека представлено во всех учебных пособиях по дактилоскопии. Как правило, приводятся рисунки кожи в разрезе, на которых изображены потовые железы и поровыводящие протоки, профиль гребневого образования. Основное внимание уделяется описанию типов и видов папиллярных узоров и их деталям.

Исходя из представлений о фрикционной природе кожного покрова, образующего папиллярные узоры, в англоязычной литературе по дактилоскопии утвердилось название *ridge friction skin* (гребешковая фрикционная кожа), а также термин *ridge details* (гребешковые детали) [1, с. 30–31].

В США и Канаде в 1990-х гг. для повышения квалификации судебных экспертов, специализирующихся на дактилоскопии, ввели учебную дисциплину «Судебная риджеология» (*forensic ridgeology*)¹. В настоящее время в этих странах на постоянной основе проводят курсы и семинары, организуемые, в частности, под эгидой Международной ассоциации по идентификации (*International Association for Identification*). Во многих государствах риджеология признана самостоятельным учением в рамках дактилоскопии [3].

Образования, имеющие вид гребешковой кожи, или рисунок, аналогичный ри-

¹ Термин «риджеология» (гребневедение) был впервые введен канадским криминалистом Дэвидом Эшбо (David R. Ashbaugh) в 1983 г. [2].

сунку папиллярных узоров, встречаются и на предметах неживой природы, на разнообразных покрытиях, засохших жидкостях и т. п.

Известны случаи, когда аналоги папиллярного узора ошибочно принимали за следы рук человека, и по ним велась многолетняя безрезультатная поисковая работа. Так, за следы папиллярного узора рук человека принимали участки поверхности изоляционной ленты, сморщившиеся в результате механического воздействия, нагревания и детонации; фрагменты засохшей краски на подоконниках и покрытия некачественных бытовых и научных приборов; дефекты поверхности бумаги, которая после обработки порошками становилась похожа на папиллярный узор. Иногда псевдопапиллярные узоры в виде морщин образуются на поверхностях кровяных потеков или засохших луж крови, обнаруживаемых на местах преступлений.

Данные примеры свидетельствуют о недостаточной подготовке экспертов-криминалистов различных ведомств, а, следовательно, о необходимости включения информации о свойствах аналогов папиллярных узоров в содержание учебных пособий и программу подготовки экспертов по специальности «Исследование следов человека».

Изучение аналогов папиллярных узоров и гребешковой кожи представляет большой научный и практический интерес. Исследование потоков гребешковых образований, деталей узоров (например, глазков, мостиков, слияний, раздвоений, крючков, начал и окончаний линий) позволит более глубоко проникнуть в закономерности морфогенеза кожи рук и ног человека; уточнить идентификационную значимость деталей папиллярного узора; по-новому оценить значение корреляционных и иных видов связи между отдельными свойствами человека и их признаками; объяснить патогенез аномалий папиллярного узора при некоторых системных заболеваниях, механизмы образования и регенерации травматических повреждений кожи человека. Все это способствует совершенствованию методик дактилоскопических идентификационных и диагностических исследований следов рук.

Сбор новых аналогов папиллярных узоров, в особенности близких по структуре и размерам к узорам, отображающимся в следах рук и подошв босых ног человека, представляется актуальной задачей криминалистики и судебной дактилоскопической

экспертизы. Информацию об аналогах папиллярных узоров необходимо публиковать в изданиях по вопросам судебной экспертизы, размещать в справочно-информационных фондах по дактилоскопии, которые сформированы и постоянно пополняются в некоторых судебно-экспертных учреждениях, в частности, в ФБУ РФЦСЭ при Минюсте России.

Исторический очерк изучения гребешковых образований

В течение столетий люди занимались изучением папиллярных узоров человека, обезьян и других животных.

Гребешковую кожу рук человека еще в 1684 году описал британский ботаник, врач и анатом Неемия Грю (Nehemiah Grew, 1641–1712) [4].

Н. Грю родился в Англии 26 сентября 1641 г. в Мансеттер-Пэрише (графство Уорикшир). Окончил Кембриджский университет, а в 1671 г. получил степень доктора медицины в Лейденском университете. Был членом Лондонского королевского общества, с 1677 г. – его секретарем. Занимался анатомией растений, сравнением тканей растений и животных, описал микростроение корня, стебля, листьев, некоторые виды клеток. Ввел термины «сравнительная анатомия», понятия «ткань» и «паренхима», которые широко используются в современном научном мире. Его важнейшим трудом считается «Анатомия растений» (1682). Умер ученый 25 марта 1712 г. в возрасте 71 года предположительно в Лондоне.

На заседании Королевского Общества в Лондоне в 1684 г. Грю представил доклад, в котором привел сведения о «многочисленных мелких гребешках» на коже пальцев рук и ног, а также на коже ладоней и подошв. Он обратил внимание на то, что они расположены параллельно друг другу, при этом образуют узоры в виде треугольников и эллипсов. Им впервые опубликованы рисунки точных изображений папиллярных узоров дистальных фаланг пальцев рук человека, а также описаны выходные протоки пор на гребневых образованиях кожи пальцев и ладоней. Свои наблюдения Грю приводил в качестве примеров на лекциях в медицинском колледже Лондона.

Итальянский ученый Марчелло Мальпиги (Marcello Malpighi, 1628–1694) так же как и Н. Грю интересовавшийся строением кожи ладоней человека, описал папиллярные узоры на пальцах рук в 1685 г. [5].

Выдающийся чешский анатом, физиолог и гистолог Ян Евангелист Пуркинье (Jan Evangelista Purkinje, 1787–1869)² тоже исследовал детали папиллярного узора и гребешковую кожу. Он описал ее в книге «К вопросу о физиологии кожного покрова человека» (1823 г.) [6]. Им была предпринята попытка классифицировать папиллярные узоры пальцев рук: спирали, эллипсы, круги, двойные завихрения, изогнутые потоки [7]. При изучении потовых желез он обратил внимание на штопорообразный ход их выводных протоков и отметил симметричный характер завитковых узоров на правой и левой руках человека, а также описал папиллярные узоры на руках обезьян.

В 1867–1868 гг. появился труд французского зоолога и антрополога Мартина Аликса (Martin Alix) о папиллярных линиях у разных обезьян: орангутангов, коат³, горилл, макак, павианов и лемуров [8].

Чилийский полицейский комиссар Освальдо Миранда Пинто (Osvaldo Miranda Pinto)⁴ в своей диссертации привел интересные данные о трех стадиях развития ладонных и пальцевых узоров в животном мире. Сначала это разделенные бороздами клубки, затем ряд точек (например, у медведей и куниц), а затем папиллярные линии [9]. М. Пинто посвятил и ряд других публикаций [10–13] аналогам папиллярных узоров у животных.

Существенный вклад в изучение гребешковой кожи приматов внес известный германско-швейцарский приматолог из Института антропологии Университета Цюриха Иосиф Бигерт (Josef Biegert, 1921–1989). Он привел детальное описание результатов исследования гребешковой кожи рук и ног полуобезьян (лемуров и других низших приматов) [14].

Помимо публикаций по описанию папиллярных образований на руках человека и обезьян, а также на конечностях других животных в начале XX века появились работы

об аналогах гребешковой кожи в неживой природе.

Шотландский врач и ученый Генри Фулдз (Henry Faulds, 1843–1930) описал гребешковые детали не только на руках обезьян, но и на песке и снегу. Он показал, что гребешковые структуры сформировались под действием ветра, а также приливов и отливов [15; 16, с. 8–9].

Американские биологи Гарольд Камминс (Harold Cummins) и Чарльз Мидло (Charles Midlo) в 1942 году опубликовали труд о папиллярных узорах пальцев и ладоней приматов [17], а в 1943 году – «Отпечатки пальцев, ладоней и подошв. Введение в дерматоглифику». Эта книга до сих пор является настольной для антропологов всего мира [18]. В главе «Другие узоры в природе» ученые описали узоры на коже зебр, на облаках, на створках раковин моллюсков, на коре деревьев, на поверхности гигантского кактуса и на некоторых других объектах. Кроме того, Чарльз Мидло весьма детально описал гребешковую кожу обезьян и грызунов [19].

В «Руководстве по криминалистике» французского криминалиста Эдмонда Локара есть раздел «Сравнительная анатомия», а также глава, посвященная следам различных животных, имеющих папиллярные узоры [20, с. 43–45].

В 1960-е гг. член Британского дактилоскопического общества, бригадир южноафриканской полиции П.Дж. Паттер (P.J. Putter) поместил заметку в журнале Института прикладных наук (США) о псевдопапиллярных узорах на поверхности носа крупного рогатого скота, а также на коже грибов и кактусов [21, 22].

Из числа наших современников наибольший вклад в исследование аналогов папиллярных узоров внес бывший редактор журнала «Мир дактилоскопии», авторитетный эксперт-дактилоскопист из Хертфордшира (Великобритания) Джон Берри (John Berry). С 1979 года им было подготовлено 25 выпусков ежегодника Ridge Detail in the Nature, посвященных аналогам папиллярных узоров в природе⁵.

Много сделал для систематизации аналогов папиллярных узоров известный британский криминалист, один из основателей Дактилоскопического общества и главный редактор журнала Fingerprint Whorld Map-

² В 1836 г. Пуркинье был избран иностранным членом-корреспондентом Санкт-Петербургской академии наук.

³ Строение узоров на ладонях коат приближается к узорам на ладонях человека.

⁴ О. Миранда Пинто в 1927–1930 гг. годах изучал научные основы и практику идентификации в Лионской лаборатории технической полиции под руководством Эдмонда Локара. Он прошел курсы в Лионском университете и в июне 1929 года получил диплом по уголовным наукам. В 1930 году, также во Франции, он получил звание доктора, защитив диссертацию по теме «Сравнительная морфология папиллярных гребней».

⁵ Некоторые выпуски достигали 100 страниц. В 1998 году ежегодник был переименован в Strabismus.

тин Ледбеттер (Martin Leadbetter, род. в 1945 г., Великобритания).

Ряд крайне интересных аналогов папиллярного узора обнаружил на поверхностях различных объектов (в частности арктической раковине, пылевом клеще, блохе) ветеран американской дактилоскопии и производитель дактилоскопического оборудования и материалов, историк из США Майкл Кэррик (Michael Carrick) [23].

В России главным образом изучали папиллярные узоры обезьян и некоторых других животных: труды антропологов Т.Д. Гладковой [24] и И.С. Гусевой [25]. По аналогам папиллярных узоров в природе отечественными криминалистами было опубликовано две работы [26, 27].

Классификация аналогов папиллярных узоров

Наиболее интересными аналогами гребешковой кожи и аналогами папиллярных узоров являются покровы следующих животных:

- членистоногих (обитающего на карликовой пальме клопа, чесоточного зудня, фолликулярного клеща, креветки);
- рыб (тунца, желтохвостика, трихогастера, трихоптеруса, рыбы-собаки, оранжево-полосатого триггера, серебристой сайды);
- моллюсков;
- рептилий (обыкновенного удава, хохлатой ящерицы, питона, игуаны);
- птиц (зебрового зяблика, синего хвостатого питта, вишневого вьюрка, кукушки, чирка, большого ястреба, обыкновенного сокола, тетерева, крошнепа, вальдшнепа, пищухи);
- млекопитающих (зебры, квагги, тигра, дикого кабанчика с полосами на спине, суриката, мангуста).

Покровы этих животных, а также перечисленные выше образования содержат детали узора, которые в дактилоскопии принято обозначать, как начала и окончания линий, фрагменты, крючки, мостики, глазки, точки, слияния и раздвоения линий.

Собственно узоры (главным образом дуговые, петлевые, реже – завитковые) также нередко встречаются среди аналогов. На пересечении трех потоков линий образуются дельты (особенно наглядно это проявляется у зебр и тигров).

Большое разнообразие естественных аналогов папиллярных узоров в природе можно классифицировать по нескольким основаниям, которые подразделяются на

две большие группы в зависимости от того, на каких объектах они возникают: на аналогии папиллярных узоров в живой природе и аналогии папиллярных узоров в неживой природе.

По рельефному строению их можно классифицировать как плоские рисунки, выступающие гребни (морщины) и борозды (углубления); по размерным характеристикам как сопоставимые и несопоставимые с папиллярным узором рук человека.

Аналоги папиллярных узоров в живой природе в первую очередь подразделяют на два класса: аналогии папиллярных узоров у животных и аналогии папиллярных узоров у растений и грибов.

Аналоги папиллярных узоров в неживой природе делятся на группы: гребневые образования участков местности (снежные гребни, песчаные гребни, гребневой каменный рельеф), потеки жидкости на вертикальных стенках сосудов или иных вертикальных поверхностях, осадки в растворах (рис. 1), осадки мелкодисперсных порошков на гладких горизонтальных поверхностях, сморщенности застывшей вязкой жидкости или гелеобразных веществ (красителей, крови и других биологических жидкостей).



Рис. 1. Осадок кальция на дне электрочайника
Fig. 1. Calcium residue at the bottom of an electric kettle

Аналоги папиллярных узоров у животных – это гребешковая кожа ладоней и пальцев человекообразных обезьян, полосатый рисунок шкур зверей, полосатый окрас тел рыб, гребневой рисунок раковин моллюсков, узоры на поверхности кораллов, гребешковые образования на хитиновых покровах насекомых. У растений – это окрас цветов или плодов, рельеф коры деревьев, листьев некоторых растений и т. п.

Некоторые грибы также имеют рельеф, аналогичный рельефу и рисунку гребешковой кожи человека.

В зависимости от степени близости аналогов папиллярных узоров к размерным и структурным характеристикам (по толщине линий, наличию основных деталей папиллярного узора, непрерывности потока линий и степени его изгиба, наличию дугowych, петлевых или завитковых образований) папиллярных узоров, образуемых гребневой кожей пальцев и ладоней рук человека, все аналоги можно разделить на следующие группы: малой степени сходства, средней степени сходства и высокой степени сходства с папиллярными узорами пальцев и ладоней рук людей.

Для рассмотрения аналогов папиллярных узоров в природе как наиболее наглядные были выбраны: гребни рельефа поверхности, оперение некоторых птиц, полосатый рисунок шкур тигров, полосатый рисунок шкур зебр, гребни и полосы у кораллов, полосы и гребневые узоры тел рыб.

Гребни рельефа. Самыми известными являются песчаные и снежные гребни, образуемые под воздействием ветра. Они состоят из продолговатых выступов различной длины и ширины, образующих изогнутые потоки. На более выпуклых участках поверхности земли расстояния между линиями и их фрагментами больше, чем на ровных участках. Наблюдаются короткие гребни (фрагменты), а также слияния и раздвоения гребней. Сложные узоры, образуемые в местах завихрений воздуха, встречаются крайне редко.

Рельефные гребни в 2021 г. были обнаружены на поверхности Марса⁶ (рис. 2).

Оперение птиц. Оперение некоторых птиц имеет полосатый рисунок, в котором полосы идут параллельно с различной степенью изгибов. Полосы образуются перьями с контрастной окраской (черными и белыми, серыми и белыми, цветными). Степень и характер изгиба потока полос зависит от формы соответствующих участков тушки или крыльев. К числу птиц, имеющих оперение с ярко выраженным полосатым рисунком, относится зебровый зяблик (рис. 3).

⁶ China's Tianwen-1 probe sends dazzling high resolution Mars pics. www.wionews.com/photos/chinas-tianwen-1-probe-sends-dazzling-high-resolution-mars-pics-367930#tianwen-1-probe-367913 (дата обращения: 30.04.2021).

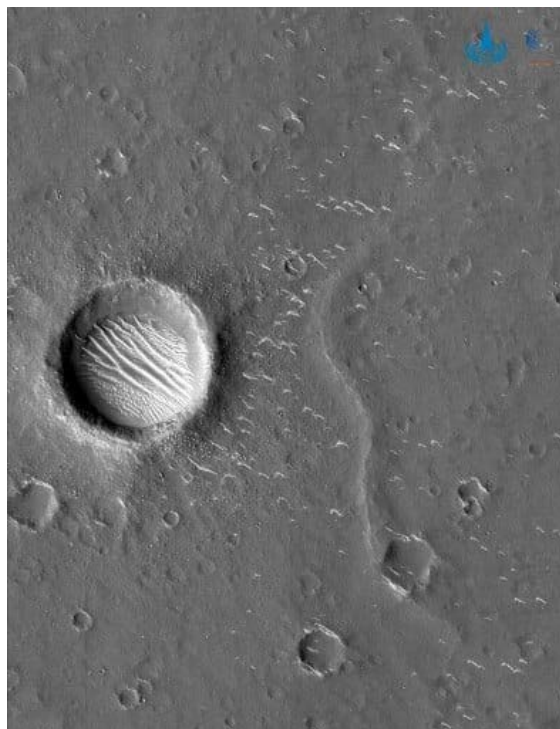


Рис. 2. Гребневидное образование на поверхности Марса

Fig. 2. A ridge-like formation on the surface of Mars

(China National Space Administration. Фотоснимок получен с китайского зонда Tianwen-1 в феврале-марте 2021 г.)



Рис. 3. Зебровый зяблик

Fig. 3. Zebra Finch

(Фото Майкла Лоутона [Michael Lawton] с сайта www.goodnewsnetwork.org)

Интересный рисунок (узор) встречается на шее некоторых видов птиц.

Полосатый рисунок шкур тигров. Данные о строении полосатого рисунка шкур тигров имеют важное практическое значение. Особенности рисунка можно успешно использовать при идентификации охраняе-

мых хищников, в том числе в судебной экспертизе объектов дикой фауны [28–31]. Рисунок шкуры тигра в определенной степени схож с папиллярным узором гребешковой кожи человека.

Цвет полос на шкуре, которых обычно больше ста [32], варьируется от коричневого до полностью черного (рис. 4). Летом окраска полос тигров более яркая, зимой – тусклее.

По туловищу и шее полосы расположены вертикально, в нижней части сужаются. Нередко перед концами полос имеются раздвоения и слияния, образующие так называемые глазки. Наиболее густы полосы на задней половине туловища зверей. Дойдя до верхней части голени, они принимают наклонное косое направление и переходят на внутреннюю сторону ног.

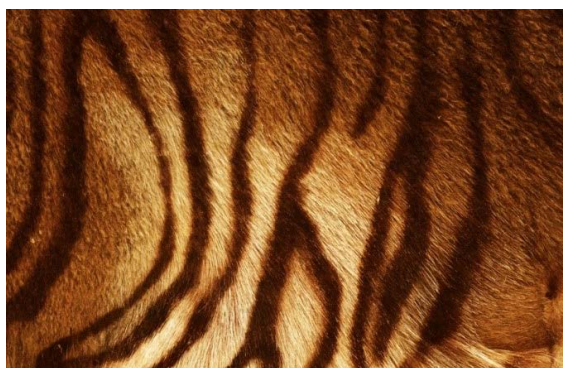


Рис. 4. Фрагмент рисунка тигровых полос
Fig. 4. A fragment of a pattern of tiger stripes

Полосы имеются не только на теле, но и на лбу, темени, щеках и на затылке. Они более короткие, изогнутой формы. Часто за ушами начинается длинная полоса, которая спускается на шею и доходит до горла. Бока головы и баки, а также внутренние поверхности ног имеют белое поле. На хвосте поперечные полосы образуют сплошные кольца. Обычно на хвосте десять темных поперечных полос, но встречаются особи с восемью, а также одиннадцатью полосами [33]. У основания хвоста сплошных колец обычно нет, кончик хвоста черный.

Встречаются белые бенгальские тигры с черно-коричневыми полосами (рис. 5) и голубыми глазами, больше всего их в Индии⁷.

Строение полосатого рисунка тигра принято считать индивидуальным. Благодаря ярким полосам, видимым даже на значительном расстоянии, и особенностям их



Рис. 5. Фрагмент рисунка полос на шкуре тигра-альбиноса
Fig. 5. A fragment of a pattern of stripes on the skin of an albino tiger

расположения охотovedы и зоологи могут опознавать наблюдаемых особей.

В настоящее время в природе сохранилось лишь шесть из девяти подвидов тигров. Вымерли балийский, каспийский и яванский тигры, а подвиды малайского, суматранского, южнокитайского, индокитайского, бенгальского и амурского находятся под угрозой исчезновения.

В Индии, где обитает около трех тысяч тигров⁸ и все они находятся под охраной государства, на протяжении нескольких десятилетий сотрудники заповедников используют рисунок полос для идентификации особей по снимкам с фотоловушек. Исследование индийских ученых, основанное на значительном количестве снимков и коллекциях шкур, подтвердило индивидуальный характер рисунка тигровых полос [34].

Индийские экологи используют снимки для идентификации конкретной особи, убитой браконьерами, по изъятой шкуре животного, либо по фотоснимкам трофейного животного или его шкуры. Тигриные шкуры нередко изымаются индийской таможней при попытке вывоза их за границу. В этих случаях идентификация осуществляется также по особенностям рисунка полос⁹.

В настоящее время в Индии установлено более 700 камер-ловушек, охватывающих территорию семи заповедников площадью более 6 000 км². К 2018 году с помощью камер было получено 15 000 изображений тигров. По коллекции фотоснимков, создаваемой два десятилетия, было идентифицировано около 800 тигров.

⁸ Считается, что в Индии самое большое количество тигров.

⁹ Counting Tigers by their Stripes. <http://voices.nationalgeographic.com/-2014/02/28/counting-tigers-by-their-stripes/> (дата обращения: 11.02.2016).

⁷ В настоящее время в зоопарках мира содержится около 130 белых тигров. В Московский зоопарк первый белый тигр поступил в 2003 г.

Система идентификации тигров по рисунку их полос получила широкое распространение за рубежом [38].

В идентификационных исследованиях целесообразно описывать особенности узора полос по аналогии с дактилоскопическими. При установлении совпадения рисунка полос на животном указывают наличие деталей узора, определяют их положение на частях тела и относительно друг друга, отмечают количество полос между сравниваемыми деталями, указывают расстояние, на котором детали рисунка расположены от значимых частей туловища животного (например, ушей, глаз, ног, основания или кончика хвоста).

При оценке совокупности выявленных совпадающих признаков следует учитывать частоту встречаемости и идентификационную значимость каждой детали рисунка. В криминалистике и судебной экспертизе накоплены сведения о частоте встречаемости всех деталей папиллярного узора пальцев и ладоней рук человека. Эти данные подтверждаются и для рисунка полос диких животных (тигра, зебры и др.). Однако рисунки полосатых животных гораздо беднее на детали, поэтому требуются статистические исследования по частоте встречаемости и, соответственно, идентификационной значимости особенностей строения полосатых образований на поверхности их тел.

Актуальность изучения рисунка тигровых полос обусловлена не только необходимостью идентификации конкретных особей, изучения зоологии кошачьих, но и более глубоким познанием закономерностей формирования окраса, особенностей наследования рисунка полос и его значения в жизни животных.

Полосы на шкурах зебр. Зебры – единственные животные с белыми непигментированными полосками шерсти на черной шкуре¹⁰. Имеется несколько эволюционных объяснений причин их образования.

Одна из версий заключается в защитной функции полос: такая окраска дезориентирует хищника во время погони. По другой – делает животное менее заметным на окружающем фоне. Существует мнение, что благодаря индивидуальному рисунку зебры запоминают и узнают друг друга, а детеныши запоминают полоски своей матери. Кроме того, считается, что насекомые-крово-

сосы предпочитают однотонные поверхности полосатым. Также черно-белая окраска зебр способствует лучшему их охлаждению, поскольку черные и белые области тела нагреваются по-разному (белые слабее, черные сильнее). Разница в температурах вызывает микроциркуляцию воздушных потоков рядом с животным, что помогает зебре жить под жарким солнцем саванны¹¹.

Результаты многочисленных исследований позволяют утверждать, что характер окраски зависит главным образом от климата, в котором живут зебры. Чем выше средняя температура, тем ярче и шире черные участки тела. В более холодных областях окраска зебр тускнеет, а на некоторых частях тела полосатость отсутствует [39].

Эксперименты последних лет позволили получить данные, в значительной степени подтверждающие две основные функции контрастных полос: охлаждение организма и заметное снижение количества укусов летающих насекомых (главным образом слепней и мух).

Дополнительные аргументы в пользу «версии охлаждения» были получены супружеской парой Элисон (Alison Cobb) и Стивеном Кобб (Stephen Cobb) в серии многолетних экспериментов в Африке. Они выяснили, что зебры потеют особым образом, и конвекционные потоки, возникающие между полосами, способствуют испарению. При этом зебры могут поднимать (вздыбливать) волосы только на черных участках тела, что способствует охлаждению поверхности тел [40].

Исследование американского биолога Тима Каро (Tim Caro) и его коллег показало, что при попытке слепней сесть на поверхность полосатой шкуры они ударялись об нее и отскакивали [41, 42].

Полосы зебр на боках передней части туловища располагаются вертикально, со стороны зада – горизонтально, на боках задней части под углом около 45° (рис. 6). В местах схождения потоков полосатых линий образуются дельты. Рисунок полос у основания хвоста (до «метелки») может представлять как кольцевидные образования, соединенные снаружи вертикальной черной полосой, так и сплошные продольные линии, тянущиеся вдоль хвоста с его наружной стороны. На ногах зебр горизонтальные полосы образуют замкнутые и незамкнутые кольца.

¹⁰ Все три вида этих лошадей обитают в саваннах восточной и южной Африки.

¹¹ Учеными выдвигалось по меньшей мере 18 версий появления полос на шкуре зебры.



Рис. 6. Полосатый рисунок разновидности зебр, в наибольшей степени насыщенный деталями узора [43]

Fig. 6. Striped pattern of the kind of zebra, most rich in the details of the pattern [43]

(Источник: Alamy)

Основными деталями полосатого рисунка зебры являются начала и окончания полос, слияния и раздвоения, точки, островки (глазки), фрагменты линий (короткие линии). У зебр некоторых разновидностей наблюдаются «тонкие линии», расположенные в местах некоторого расширения основного потока полос (рис. 7); они тоньше, иногда переходят в ряд точечных образований.

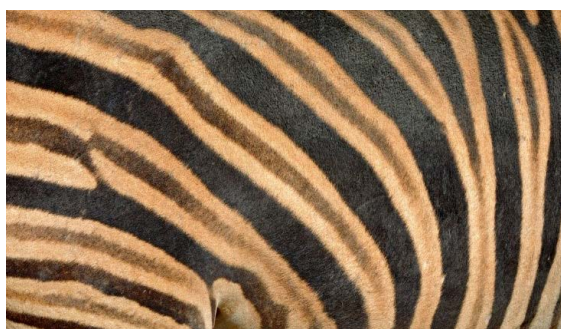


Рис. 7. Аналоги «тонких папиллярных линий»
Fig. 7. Analogs of "thin papillary lines"

Рисунок кожи зебр как аналог простейшего папиллярного узора был отмечен еще Генри Фулдсом (Henry Faulds) в 1912 г. В его книге приведен и фотоснимок зебры [15, с. 31].

Гребни и полосы у кораллов и моллюсков. Некоторые виды твердых кораллов имеют гребневую форму с четкими линиями, образующими изогнутые или замкнутые рисунки, содержащие такие детали как начала и окончания, слияния и раздвоения, фрагменты, крючки, глазки. Полосатый рисунок наблюдается и на раковинах некоторых моллюсков (рис. 8).

Полосы и гребневые узоры на телах рыб. Окрас рыб, особенно аквариумных, отличается огромным разнообразием. Су-



Рис. 8. Полосы на коралле *Pachyseris speciose* (слева) и моллюске *Nautilus pompilius* (справа)

Fig. 8. Stripes on the coral *Pachyseris speciose* (left) and the mollusk *Nautilus pompilius* (right)

(<https://cctus.org/scholarBlog.html>,
<https://ar.pinterest.com/pin/671388256942911005/>)

ществует сотни разновидностей, имеющих как поперечные полосы, так и расположенные вдоль туловища. В большинстве случаев эти полосы либо малочисленны, либо их рисунок не содержит характерных для папиллярного узора деталей. Однако есть несколько видов, чей рисунок сопоставим по свойствам с папиллярным узором рук человека, например, рыба-ангел императорский (рис. 9) и королевский панак (рис. 10).



Рис. 9. Рыба-ангел императорский
Fig. 9. Fish Imperial Angel

(Фото с сайта www.redseafoto.ru)



Рис. 10. Рыба Королевский панак
Fig. 10. Fish Royal Panak

(Фото с сайта www.aquarium-fish-home.ru)

Их узоры не только содержат типичные детали (начала и окончания линий, фрагменты, точки, слияния и раздвоения линий, глазки), но и могут образовывать завитки и дельты. Причем на поверхности чешуи наблюдаются как визуально различимые крупные контрастные полосовидные рисунки, так и гребневые узорчатые образования.

Такие поверхности были детально исследованы и описаны сотрудниками ФБУ РФЦСЭ при Минюсте России и Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова [44, с. 28–32, 378–395].

Заключение

Систематическое изучение гребешковых образований или полосовидных рисунков на различных поверхностях в живой и неживой природе позволит лучше понять и в последующем использовать закономерности образования таких рисунков. Это крайне важно не только для повышения научной обоснованности и объективности выводов дактилоскопической экспертизы, но и для развития биометрических методов идентификации человека и редких охраняемых видов животных, диагностики их свойств и состояний.

Полученные данные о гребешковых (папилляроподобных) образованиях, близких по строению и форме к папиллярным узорам пальцев и ладоней рук человека, помо-

гут избежать экспертных ошибок при проведении дактилоскопической экспертизы или размещении изображений таких образований в криминалистических следотеках.

Случаи принятия аналогов папиллярных узоров за подлинные отпечатки (следы) участков кожи гребешковой кожи человека свидетельствуют о необходимости включения информации о свойствах аналогов папиллярных узоров в содержание учебных пособий по криминалистике, а также в программу подготовки экспертов по специальности «Исследование следов человека».

Знание особенностей строения и свойств полосатых рисунков шкур особо охраняемых диких животных, а также гребневой поверхности палеонтологических музейных объектов может быть эффективно использовано при их идентификации по фото- и видеоизображениям в процессе расследования дел о хищениях, контрабанде, незаконной охоте.

Познание закономерностей образования и изменения сложных узоров на поверхностях различных объектов живой и неживой природы имеет важное значение для развития криминалистики, судебной трасологии, дактилоскопии, судебной экспертизы объектов дикой флоры и фауны, а также для разработки и внедрения новых методов биометрической идентификации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хазиев Ш.Н. Англо-русский дактилоскопический словарь. М.: ФБУ РФЦСЭ при Минюсте России, 2008. 43 с.
2. Ashbaugh D.R. Ridgeology: Modern Evaluative Friction Ridge Identification. Ottawa: Royal Canadian Mounted Police, Forensic Identification Support Section, 1989. 48 p.
3. Kuhn K.E. The Fingerprint Science and Ridgeology // *The Print*. 1994. Vol. 10. Issue 7. P. 1–3.
4. Grew N. The Description and Use of the Pores in the Skin of the Hands and Feet, by the Learned and Ingenious Nehemiah Grew, M. D. Fellow of the College of Physicians and of the Royal Society // *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*. 1684. Vol. 14. No. 159. P. 566–567.
<https://doi.org/10.1098/rstl.1684.0028>
5. Malpighi M. *De externo tactus organo anatomica*. Naples: Aegidium Longum, 1685. 45 p.
6. Purkinje J.E. *Commentatio de examine physiologico organi visus et systematis cutanei*. Dissertation. Breslau, 1823. 58 p.
7. Cummins H., Kennedy R.W. Purkinje's Observations (1823) on Finger Prints and Other Skin

REFERENCES

1. Khaziev Sh.N. *English-Russian Fingerprint Dictionary*. Moscow: RFCFS, 2008. 43 p. (In Russ.).
2. Ashbaugh D.R. *Ridgeology: Modern Evaluative Friction Ridge Identification*. Ottawa: Royal Canadian Mounted Police, Forensic Identification Support Section, 1989. 48 p.
3. Kuhn K.E. The Fingerprint Science and Ridgeology. *The Print*. 1994. Vol. 10. Issue 7. P. 1–3.
4. Grew N. The Description and Use of the Pores in the Skin of the Hands and Feet, by the Learned and Ingenious Nehemiah Grew, M. D. Fellow of the College of Physicians and of the Royal Society. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*. 1684. Vol. 14. No. 159. P. 566–567.
<https://doi.org/10.1098/rstl.1684.0028>
5. Malpighi M. *De externo tactus organo anatomica*. Naples: Aegidium Longum, 1685. 45 p.
6. Purkinje J.E. *Commentatio de examine physiologico organi visus et systematis cutanei*. Dissertation. Breslau, 1823. 58 p.
7. Cummins H., Kennedy R.W. Purkinje's Observations (1823) on Finger Prints and Other Skin

- Features // *Journal of Criminal Law and Criminology*. 1940. Vol. 31. No. 3. P. 343–356.
8. Alix M. Recherches sur la disposition des lignes papillaires de la main et du pied, precedes de consideration sur la forme et les fonctions de ces deux organs // *Annales des Science Naturelles*. 5me ser. Zoologie. 1867–1868. Vol. 8. P. 295–362; Vol. 9. P. 5–42.
 9. Miranda Pinto O. Contribution a la Morphologie Comparee des Cretes Papillaires. Dissertation. Lyon: Bosc freres et Riou, 1930. 143 p.
 10. Miranda-Pinto O. Une noveele methode de classement dactyloscopique et ses applications // *Revue Internationale de Criminalistique*. 1re année, 1929. P. 82–98.
 11. Miranda-Pinto O. L'Empreinte in Arc chez le Chimpanzé (The Arch formation in the Finger Prints of Chimpanzees) // *Revue Internationale de Criminalistique*. 1930. No. 7. P. 545–546.
 12. Miranda-Pinto O. Les Cretes Papillaires dans la Serie Animale (Papillary Ridges of Animals) // *Revue Internationale de Criminalistique*. 1930. No. 6. P. 406–431.
 13. Miranda-Pinto O. La morphologie comparée des crêtes papillaires. Lyon: J. Desvigne, 1930. 138 p.
 14. Biegert J. Die Ballen, Leisten, Furchen und Nägel von Hand und Fuss der Halbaffen // *Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie*. 1959. Band 49. Heft 3. P. 316–409.
 15. Faulds H. *Dactylography or the Study of Fingerprints*. Halifax: Milner & Company, 1912. 105 p.
 16. Faulds H. *Guide to Finger-Print Identification*. Hanley: Wood, Mitchell & Co, Ltd., Printers and Publishers, 1905. 106 p.
 17. Midlo Ch., Cummins H. *Palmar and Plantar Dermatoglyphics in Primates*. Philadelphia: Wistar Institute of Anatomy and Biology, 1942. 198 p.
 18. Cummins H., Midlo Ch. *Finger Prints, Palms and Soles. An Introduction to Dermatoglyphics*. Philadelphia: The Blakiston Company, 1943. 309 p.
 19. Midlo Ch. Dermatoglyphics in *Tupaia lacerata lacerata* // *Journal of Mammalogy*. 1935. Vol. 16. No. 1. P. 35–37.
 20. Локар Э. Руководство по криминалистике. М.: НКЮ СССР, 1941. 543 с.
 21. Putter P.J. Nose Prints on Cattle // *Fingerprint Whorld* 1981. Vol. 6. No. 24. P. 90–91.
 22. Putter P.J. An Investigation to Ascertain Whether Muzzleprints of Cattle Can Be Individualized by Applying the Same // *Fingerprint Whorld* 1982. Vol. 6. No. 27. P. 55–59.
 23. Berri J.E. Ridge Detail on Flea // *Fingerprint Whorld* 1988. Vol. 13. No. 51. P. 48.
 24. Гладкова Т.Д. Кожные узоры кисти и стопы обезьян и человека. М.: Наука, 1966. 152 с.
 25. Гусева И.С. Морфогенез и генетика гребешковой кожи человека. Минск: Беларусь, 1986. 158 с.
 26. Хазиев Ш.Н. Аналоги папиллярных узоров в природе / Новые разработки, технические Features. *Journal of Criminal Law and Criminology*. 1940. Vol. 31. No. 3. P. 343–356.
 8. Alix M. Recherches sur la disposition des lignes papillaires de la main et du pied, precedes de consideration sur la forme et les fonctions de ces deux organs. *Annales des Science Naturelles*. 5me ser. Zoologie. 1867–1868. Vol. 8. P. 295–362; Vol. 9. P. 5–42.
 9. Miranda Pinto O. *Contribution a la Morphologie Comparee des Cretes Papillaires*. Dissertation. Lyon: Bosc freres et Riou, 1930. 143 p.
 10. Miranda-Pinto O. Une noveele methode de classement dactyloscopique et ses applications. *Revue Internationale de Criminalistique*. 1re année, 1929. P. 82–98.
 11. Miranda-Pinto O. L'Empreinte in Arc chez le Chimpanzé (The Arch formation in the Finger Prints of Chimpanzees). *Revue Internationale de Criminalistique*. 1930. No. 7. P. 545–546.
 12. Miranda Pinto O. Les Cretes Papillaires dans la Serie Animale (Papillary Ridges of Animals). *Revue Internationale de Criminalistique*. 1930. No. 6. P. 406–431.
 13. Miranda-Pinto O. *La morphologie comparée des crêtes papillaires*. Lyon: J. Desvigne, 1930. 138 p.
 14. Biegert J. Die Ballen, Leisten, Furchen und Nägel von Hand und Fuss der Halbaffen. *Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie*. 1959. Band 49. Heft 3. P. 316–409.
 15. Faulds H. *Dactylography or the Study of Fingerprints*. Halifax: Milner & Company, 1912. 105 p.
 16. Faulds H. *Guide to finger-print identification*. Hanley: Wood, Mitchell & Co, Ltd., Printers and Publishers, 1905. 106 p.
 17. Midlo Ch., Cummins H. *Palmar and Plantar Dermatoglyphics in Primates*. Philadelphia: Wistar Institute of Anatomy and Biology, 1942. 198 p.
 18. Cummins H., Midlo Ch. *Finger Prints, Palms and Soles. An Introduction to Dermatoglyphics*. Philadelphia: The Blakiston Company, 1943. 309 p.
 19. Midlo Ch. Dermatoglyphics in *Tupaia lacerata lacerata*. *Journal of Mammalogy*. 1935. Vol. 16. No. 1. P. 35–37.
 20. Locard E. *Guide to Criminalistics*. Moscow: NKYu SSSR, 1941. 543 p. (In Russ.).
 21. Putter P.J. Nose Prints on Cattle. *Fingerprint Whorld*. 1981. Vol. 6. No. 24. P. 90–91.
 22. Putter P.J. An Investigation to Ascertain Whether Muzzleprints of Cattle Can Be Individualized by Applying the Same. *Fingerprint Whorld*. 1982. Vol. 6. No. 27. P. 55–59.
 23. Berri J.E. Ridge Detail on Flea. *Fingerprint Whorld*. 1988. Vol. 13. No. 51. P. 48..
 24. Gladkova T.D. *Hand and Foot Skin Patterns of Monkeys and Humans*. Moscow: Nauka, 1966. 152 p. (In Russ.).
 25. Guseva I.S. *Morphogenesis and Genetics of Human Ridged Skin*. Minsk: Belarus, 1986. 158 p. (In Russ.).
 26. Khaziev Sh.N. *Analogs of Papillary Patterns in the Nature. New Developments, Techniques*

- приемы и средства судебной экспертизы. М.: ВНИИСЭ, 1991. Вып. 3. С. 11–16.
27. Хазиев Ш.Н. Бог шельму метит (Аналоги папиллярных узоров в природе) // Парадокс. 2001. № 11. С. 84–87.
28. Арамилев С.В., Гулевская В.В., Нилова М.В., Омелянюк Г.Г., Перфилова Т.В., Хазиев Ш.Н., Чернова О.Ф. Основы судебной экспертизы объектов дикой флоры и фауны. Учебное пособие / Под ред. С.А. Смирновой, О.Ф. Черновой. М.: Перо, 2020. 386 с.
29. Гулевская В.В., Омелянюк Г.Г., Хазиев Ш.Н. Судебно-экспертное обеспечение расследования преступлений против дикой флоры и фауны. Российский, зарубежный и международный опыт и перспективы совершенствования // Теория и практика судебной экспертизы. 2013. № 4. С. 10–16.
30. Омелянюк Г.Г., Хазиев Ш.Н., Гулевская В.В. Судебно-экспертное обеспечение расследования преступных посягательств на тигров // Теория и практика судебной экспертизы. 2017. Т. 12. № 2. С. 18–26. <https://doi.org/10.30764/1819-2785-2017-12-2-18-26>
31. Smirnova S.A., Omelyanyuk G.G., Gulevskaya V.V., Khaziev Sh.N. Wildlife Forensic Examination in Russia: The Practice and Perspectives // Forensic Sciences Research. 2016. Vol. 1. No. 1. P. 38–41. <https://doi.org/10.1080/20961790.2016.1243082>
32. Кузнецов Б.А. Определитель позвоночных животных фауны СССР. Часть 3: Звери. М.: Просвещение, 1975. 208 с.
33. Гептнер В.Г., Наумов Н.П. Млекопитающие Советского Союза. Т. 2. Хищные (гиены и кошки). М.: Высшая школа, 1972. 550 с.
34. Bhardwaj G.S., Sharma B.K. Status of Tiger in Rajasthan. In: Sharma B.K., Kulshreshtha S., Rahmani A.R. (Eds.). Faunal Heritage of Rajasthan, India. General Background and Ecology of Vertebrates. Vol. 1. New York: Springer, 2013. P. 453–468.
35. Hiby L., Lovell P., Patil N., Kumar N.S., Gopalaswamy A.M., Karanth K.U. A Tiger Cannot Change Its Stripes: Using a Three-Dimensional Model to Match Images of Living Tigers and Tiger Skins // Biology Letters. 2009. Vol. 5. No. 3. P. 383–386. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2009.0028>
36. Srivathsa A., Karanth K.K. Along the Tiger's Trail: It's All in the Stripes / Scientific America. <http://blogs.scientificamerican.com/expeditions/along-the-tiger-8217-s-trail-it-8217-s-all-in-the-stripes/>
37. Pearson J. A Tiger Stripe Database is Tracking India's Killer Cats / Motherboard. 2014. <http://motherboard.vice.com/read/a-tiger-stripe-database-is-tracking-indias-killer-cats>
38. Franklin N., et al. Using Tiger Stripes to Identify individual Tigers. In: Seidensticker J., Jackson P., Christie S. Riding the Tiger. NY: Cambridge University Press, 1999. P. 138–143.
39. Larison B., Harrigan R.J., Thomassen H.A., Rubenstein D.I., Chan-Golston A.M., Li E., Smith T.B. How the Zebra Got Its Stripes: A and Means of Forensic Examination. Moscow: VNIISE, 1991. Issue 3. P. 11–16. (In Russ.).
27. Khaziev Sh.N. God Marks the Rogue (Analog of Papillary Patterns in the Nature). Paradox. 2001. No. 11. P. 84–87. (In Russ.).
28. Aramilev S.V., Gulevskaya V.V., Nilova M.V., Omel'yanyuk G.G., Perfilova T.V., Khaziev Sh.N., Chernova O.F. Fundamentals of Forensic Examination of the Objects of Wild Flora and Fauna. Textbook / S.A. Smirnova, O.F. Chernova (eds.). Moscow: Pero, 2020. 386 p. (In Russ.).
29. Gulevskaya V.V., Omel'yanyuk G.G., Khaziev Sh.N. Forensic Support for Wildlife Crime Investigations: Domestic, Foreign and International Practices and Scope for Improvement. Theory and Practice of Forensic Science. 2013. No. 4. P. 10–16. (In Russ.).
30. Omelyanyuk G.G., Khaziev Sh.N., Gulevskaya V.V. Forensic Support for the Investigation of Criminal Encroachments on Tigers. Theory and Practice of Forensic Science. 2017. Vol. 12. No. 2. P. 18–26. (In Russ.). <https://doi.org/10.30764/1819-2785-2017-12-2-18-26>
31. Smirnova S.A., Omelyanyuk G.G., Gulevskaya V.V., Khaziev Sh.N. Wildlife Forensic Examination in Russia: The Practice and Perspectives. Forensic Sciences Research. 2016. Vol. 1. No. 1. P. 38–41. <https://doi.org/10.1080/20961790.2016.1243082>
32. Kuznetsov B.A. Field Guide to Vertebrates of the Fauna of the USSR. Part 3: Animals. Moscow: Prosveshchenie, 1975. 208 p. (In Russ.).
33. Geptner V.G., Naumov N.P. Mammals of the Soviet Union. Vol. 2. Predatory (Hyenas and Cats). Moscow: Vusshaya shkola, 1972. 550 p. (In Russ.).
34. Bhardwaj G.S., Sharma B.K. Status of Tiger in Rajasthan. In: Sharma B.K., Kulshreshtha S., Rahmani A.R. (Eds.). Faunal Heritage of Rajasthan, India. General Background and Ecology of Vertebrates. Vol. 1. New York: Springer, 2013. P. 453–468.
35. Hiby L., Lovell P., Patil N., Kumar N.S., Gopalaswamy A.M., Karanth K.U. A Tiger Cannot Change Its Stripes: Using a Three-Dimensional Model to Match Images of Living Tigers and Tiger Skins. Biology Letters. 2009. Vol. 5. No. 3. P. 383–386. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2009.0028>
36. Srivathsa A., Karanth K.K. Along the Tiger's Trail: It's All in the Stripes. Scientific America. <http://blogs.scientificamerican.com/expeditions/along-the-tiger-8217-s-trail-it-8217-s-all-in-the-stripes/>
37. Pearson J. A Tiger Stripe Database is Tracking India's Killer Cats. Motherboard. 2014. <http://motherboard.vice.com/read/a-tiger-stripe-database-is-tracking-indias-killer-cats>
38. Franklin N., et al. Using Tiger Stripes to Identify individual Tigers. In: Seidensticker J., Jackson P., Christie S. Riding the Tiger. NY: Cambridge University Press, 1999. P. 138–143.
39. Larison B., Harrigan R.J., Thomassen H.A., Rubenstein D.I., Chan-Golston A.M., Li E., Smith T.B. How the Zebra Got Its Stripes: A

- Problem with Too Many Solutions // *Royal Society Open Science*. 2015. Vol. 2. No. 1. <https://doi.org/10.1098/rsos.140452>
40. Cobb A., Cobb S. Do Zebra Stripes Influence Thermoregulation? // *Journal of Natural History*. 2019. Vol. 53. No. 13–14. P. 863–879. <https://doi.org/10.1080/00222933.2019.1607600>
 41. Caro T. *Zebra Stripes*. Chicago and London: The University of Chicago Press, 2016. 422 p.
 42. Caro T., Aegueta Y., Briolat E.S., Bruggink J., Kasprowsky M., Lake J., Mitchell M.J., Richardson S., How M. Benefits of Zebra Stripes: Behaviour of Tabanid Flies around Zebras and Horses // *PLOS ONE*. 2019. Vol. 14. No. 2. P. 1–13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0210831>
 43. Yao-Hua Law. The Truth Behind Why Zebras Have Stripes // *BBC Future*. 11.12.2019. <https://www.bbc.com/future/article/20191031-the-truth-behind-why-zebras-have-stripes>
 44. Дгебуадзе Ю.Ю., Чернова О.Ф. Чешуя костистых рыб как диагностическая и регистрирующая структура. М.: КМК, 2009. 315 с.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Хазиев Шамиль Николаевич – д. юр. н., доцент, главный научный сотрудник отдела научно-методического обеспечения производства экспертиз в системе судебно-экспертных учреждений Минюста России; e-mail: sh.khaziev@sudexpert.ru

ABOUT THE AUTHOR

Khaziev Shamil Nikolaevich – Doctor of Law, Associate Professor, Principal Researcher at the Forensic Research Methodology Department in the System of Forensic Institutions of the Russian Ministry of Justice; e-mail: sh.khaziev@sudexpert.ru

Статья поступила: 15.04.2021
После доработки: 05.08.2021
Принята к печати: 12.10.2021

Received: April 15, 2021
Revised: August 05, 2021
Accepted: October 12, 2021