

БИОМЕТРИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЧЕЛОВЕКА

Ключевые слова. Автоматизированные поисковые системы, антропометрия, биометрия, дактилоскопия, идентификация, радужка глаза, термограмма лица.

Установление личности путем идентификации человека непосредственно или по его отображениям с самого начала возникновения этой криминалистической задачи потребовало применения методов, которые бы обеспечивали объективность результата. Такие методы необходимы, во-первых, для того чтобы исключить субъективизм в оценке результатов, во-вторых, ускорить этот процесс при необходимости работать с большим числом объектов в системе уголовной регистрации.

К числу первоначальных методов объективизации идентификации человека можно отнести антропометрические измерения, введенные в криминалистическую практику еще А.Бертильоном¹. Он предложил систему регистрации признаков внешности, доступных для измерения. В основу этой системы легло положение бельгийского ученого А. Кетле о том, что изменения размеров человеческого тела происходят по определенным закономерностям и что у каждого человека размеры частей тела индивидуальны.

А. Бертильон предложил при регистрации правонарушителей измерять следующие их показатели: рост стоя, длину распростертых рук, рост сидя, длину и ширину головы, расстояние между скуловыми костями, длину и ширину правого уха. Длину левой стопы, длину среднего пальца и мизинца левой руки, длину левого предплечья. Все эти данные заносились в специальную карту, которая помещалась в картотеку антропометрической идентификации.

Хотя процесс измерения требовал применения специального антропометрического инструментария (инструменты А. Бертильона бережно сохраняются в Музее полиции в Париже), предложенная А. Бертильоном система оказалась довольно надежным средством идентификации человека. Это было возможно потому, что результаты измерений образовывали совокупность, индивидуализирующую человека

Криминалисты открыли более простую и надежную систему идентификации человека — дактилоскопию, и поэтому сложная антропометрическая система А. Бертильона была заменена более простой регистрацией рисунков

© Зинин А.М., 2012.

* Доктор юридических наук, профессор кафедры судебных экспертиз Московской государственной юридической академии имени О.Е. Кутафина (Post@sodeks.ru).

¹ Торвальд Ю. Сто лет криминалистики. Пути развития криминалистики. Пер. с нем. М., 1974.

папиллярных узоров пальцев рук человека. Тем не менее, исходя из понятия биометрии¹, А. Бертильона можно считать пионером ее внедрения в практику криминалистической идентификации человека.

Элементы биометрии имеются и в дактилоскопии, в которой используется классификация рисунков папиллярных узоров по их типам и видам, их сочетаниям, которые позволили разработать системы классификации папиллярных узоров. О том, что дактилоскопия является «одним из приемов антропометрической классификации», писал еще известный русский криминалист В.И. Лебедев². В своем труде он дал сравнительный анализ систем классификации узоров, причем уделил внимание и «системе классификации кожных линий, выработанной А.Бертильоном»³. На основе таких систем, еще с конца XIX века строилась дактилоскопическая регистрация, применяемая для идентификации человека.

Долгие десятилетия эти системы работали «вручную». Но в 80-х годах XX века появление недорогих технологий сканирования документов и ЭВМ позволили автоматизировать процесс кодирования отпечатков пальцев. Для кодирования отпечатков стали использоваться детали папиллярных узоров, которые представлялись в виде наборов точек, обозначающих эти детали, и их взаимное расположение в системе координат⁴.

Антропометрическая регистрация осталась в истории криминалистики, поскольку требовала специальных условий для ее использования. Тем не менее внешний облик человека, в его отображениях в виде фотографий, потребовал разработки системы регистрации, обеспечивающей объективные результаты.

Система словесного портрета А.Бертильона, которая использовалась и используется при сопоставлении внешнего облика изображенных лиц, требовала, по существу, проведения портретной идентификации и, соответственно, необходимых специальных знаний в этой области. Поэтому регистрация одних признаков внешности методом словесного портрета могла быть лишь вспомогательной к дактилоскопии. Повсеместное распространение фотографических изображений при установлении личности потребовало разработки алгоритмов, позволяющих автоматизировать и объективизировать этот процесс.

¹ Биометрия — это совокупность приемов измерения параметров биологических объектов с последующим использованием методов математической статистики (Словарь иностранных слов. М., 1988. С. 80).

² *Лебедев В.И.* Искусство раскрытия преступления. Дактилоскопия (пальцепечатание). СПб., 1912. С. 65.

³ Там же. С. 64.

⁴ *Болл Р.М., Коннел Дж. Х., Панканти Ш., Ратха Н.К., Сеньор Э.У.* Руководство по биометрии. М., 2007. С. 52.

Начиная с 60-х годов XX века стал осуществляться поиск методов анализа размерных признаков, характеризующих строение элементов лица человека. За основу был взят постулат, что на изображении лица можно выделить так называемые константные (постоянные) точки, которые позволяют проводить как изучение размерных признаков, так и использовать в целях идентификации различные геометрические построения.

В 1965 г. рижским криминалистом Р.Э. Эльбуром был предложен так называемый проективно-геометрический метод, основанный на выявлении наличия или отсутствия проективного соответствия 6—8 константных точек на сравниваемых изображениях лиц. Им был разработан идентификационный графический алгоритм, сущность которого состояла в том, что система выделенных по фотоснимку лица человека точек ориентируется относительно прямоугольной системы координат таким образом, что при совмещении осей этих координат возникает возможность сравнительного исследования изображений путем выявления их перспективного соответствия¹. Однако последующая проверка данного алгоритма А.С. Кравчинской и А.Ю. Пересункиным² показала слабость научно-методической основы предложенных рекомендаций. Так, в экспериментах совокупность константных точек совпадала у разных лиц.

К числу более удачных попыток такой объективизации методик портретной идентификации личности следует отнести исследования, проведенные Н.В. Завизист в Харькове³. В 1969 г. она предложила для проведения портретной идентификации использовать метод угловых измерений анатомических признаков лица. С этой целью выбираются 8 константных точек на изображении анфас и 12 — в правый профиль. Угловые измерения должны проводиться с помощью специального транспортира с движущимся кольцом и укрепленной на нем прозрачной пластиной, посередине которой имеется прямая линия. Измерениям подлежат углы, образованные вертикальной линией кругового транспортира и линией на его пластине, проходящей через выбранную константную и исходные точки на фотоснимках. Метод должен применяться к одноракурсным изображениям.

В 1970 г. Н.С. Полевым был предложен так называемый аналитический метод идентификации личности по фотоизображениям⁴. При этом методе

¹ Методические рекомендации по использованию алгоритмов графических идентификационных при исследовании фотоизображений в целях отождествления личности. Рига, 1966.

² Пересункин А.Ю. О применении «графических идентификационных алгоритмов» в криминалистической портретной экспертизе. Труды ВШ МВД СССР. М., 1972. № 34. С. 186—196.

³ Завизист Н.В. Угловые замеры анатомических признаков лица человека в портретно-криминалистической экспертизе // Криминалистика и судебная экспертиза. Вып. 6. Киев, 1969.

⁴ Полевой Н.С. Аналитический метод идентификации личности по фотоизображениям. Правовая кибернетика. М., 1970. С. 228—242.

также используется система константных анатомических точек. Выделенные точки соединяются отрезками прямых линий, совокупность которых выражает особенности как пространственной, так и линейной структуры исследуемого изображения лица. Если на сравниваемых фотоизображениях в одинаковых ракурсах изображено одно и то же лицо, отношение отрезков прямых линий будет выражаться одинаковыми математическими величинами. Если изображены разные лица, то отношения отрезков будут различными.

Поскольку на практике довольно часто исследуются разноракурсные изображения, Н.С. Полевым была рассчитана формула, учитывающая все основные факторы, влияющие на характер искажения линейной величины отрезков на различных ракурсах. Задача решалась при этом с помощью ЭВМ. В результате были составлены таблицы коэффициентов для различных ракурсов, подготовлен альбом ракурсов и выработаны рекомендации по использованию указанных коэффициентов при отождествлении личности по фотоизображениям.

Методы, предложенные Н.В. Завизист и Н.С. Полевым, требовали дальнейшей экспериментальной проверки и последующей апробации в практических экспертных подразделениях. Однако данную работу авторам не удалось провести.

Н.С. Полевой с коллегами проводил также работы по автоматизации кодирования фотоизображений. Целью этих работ была объективизация исследования изображений, а также разработка метода выбора исходных анатомических точек для проведения последующих вычислений. Эту работу следует считать предшественницей современных исследований по автоматизации кодирования изображений, которые проводятся в целях разработки компьютерных программ совершенствования информационно-поисковых систем учетов по признакам внешности.

Дальнейшее внедрение измерительных методов сдерживалось из-за отсутствия быстродействующих технических средств, позволяющих использовать их в системах уголовной регистрации.

Конец XX века, характеризующийся активным внедрением во все сферы жизнедеятельности компьютерных средств, обеспечил разработку автоматизированных систем идентификации человека и по признакам внешности. Это стало особенно необходимым в связи с внедрением систем распознавания лиц с помощью камер видеослежения и компьютерной обработки его результатов после поступления изображений в идентификационную базу данных. Одновременно с этим возникла необходимость автоматизации «паспортного контроля», когда фотография на паспорте сравнивалась с фотографическими изображениями, имеющимися в базе данных лиц, прошедших регистрацию при получении паспорта.

В первой ситуации система распознавания лица находит изображение в пространстве, оценивает и нормализует его для последующей передачи, масштабирования и вращения в плоскости. После того как лицо локализовано, изучается геометрия лица, т.е. осуществляется моделирование человеческого лица в единицах определенных черт, таких как глаза, рот и т.д., а также изучение геометрии этих черт¹. При распознавании лица сопоставляется комбинация этих черт.

Во второй ситуации лицо фотографируется, затем осуществляется преобразование изображения в цифровом формате, обеспечивающим возможность его автоматизированного распознавания и(или) проведения визуальной экспертизы по изображению (Национальный стандарт РФ. ГОСТ Р ИСО/ МЭК 19794-5-2006. Автоматическая идентификация. Идентификация биометрическая. Часть 5. Данные изображения лица).

Формат записи изображения лица, установленный данным стандартом, предназначен для хранения данных изображения лица в записи биометрических сведений. При этом изображение кодируется в соответствии с контрольными точками, которые определяются на основных элементах лица (брови, глаза, нос, рот, ушные раковины), а также его контуре.

Технология распознавая лица все еще не является достаточно точной, поскольку для распознавания приходится использовать двухмерные изображения с определенным положением головы. Кроме того, отмечаются трудности, с которыми приходится сталкиваться при распознавании лиц.

Походы к вычленению изображения лица на фото- и видеоматериалах основаны на моделях, которые должны воспроизводить форму лица с точки зрения его структуры. Затем осуществляется моделирование лица в единицах таких его черт, как глаза, рот и и т.д., а также изучение геометрии этих черт лица. При распознавании лица сопоставляются комбинации этих черт.

Однако при этом приходится сталкиваться с определенными трудностями, а именно: учитывать, что может происходить быстрое изменение выражения лица за счет его мимики эмоционального или коммуникативного характера, а также макияжа, изменения прически, возрастной изменчивости черт лица; следует учитывать изменение признаков элементов лица за счет поворота головы; характеристика и параметры камеры, с помощью которой осуществлялось получение изображения, и использованное освещение также влияют на отображение черт лица. Как отмечают М. Болл, Дж. Х. Коннел, Ш. Панканти, Н.К. Ратха, Э.У. Сеньор в своем Руководстве по биометрии (пер. с англ. М., 2007. С. 56), ни одна из существующих сегодня систем рас-

¹ Болл М., Коннел Дж. Х., Панканти Ш., Ратха Н.К., Сеньор Э.У. Руководство по биометрии. М., 2007. С. 53—54.

познавания не может решить эти проблемы в полной мере и таким образом работать полностью в автоматическом режиме.

В связи с вышеуказанными трудностями распознавания лиц с использованием технологий кодирования изображений предложено использовать дополнительно изображение отпечатков пальцев рук человека и рисунка радужной оболочки глаз. Такие изображения предлагается вносить в паспорта наряду с фотоснимком лица.

Идентификация по особенностям папиллярных узоров пальцев рук человека в настоящее время осуществляется в автоматическом режиме. Для этого используются наряду с традиционным получением окрашенных отпечатков пальцев на бумаге оптическое сканирование узора пальца руки, который прикладывается к поверхности сканера.

Недостаток данной технологии в том, что качество получаемого изображения зависит от состояния кожи. Если она влажная или сухая, то отпечаток может быть расплывчатым или бледным и, соответственно, непригодным для использования. В перспективе могут использоваться ультразвуковые сканеры, с помощью которых изображение получается бесконтактно

Поскольку строение радужной оболочки глаза неповторимо, что объясняется генетическими особенностями ее формирования, предложено использовать особенности рисунка радужки глаза для целей идентификации человека. На фоне других биометрических параметров она выделяется высокой точностью и стабильностью. Разработана специальная аппаратура, позволяющая запечатлеть этот рисунок и потом осуществлять его сравнение с базой данных.

Использование для распознавания человека строения радужной оболочки глаза наряду с решением технических проблем требует также проведения определенных исследований данного объекта. А именно, требуется выяснить, как реагируют признаки, индивидуализирующие рисунок радужки глаза, на определенные заболевания человека хронического характера.

Постулат, что многое биологическое в человеке индивидуально, побуждает искать и другие объекты идентификации, наряду с вышерассмотренными. Так, выяснено, что расположение кровеносных сосудов глазного дна — хориоидальной сосудистой сетки — индивидуально ¹. Изображение строения этих сосудов получается с помощью специальной сенсорной камеры. Рисунок записывается в видимом и ближнем инфракрасном диапазоне. Однако эксперименты показали, что нельзя получить хорошее изображение, если у человека сильный астигматизм или очень плохое зрение.

¹ Болл М., Коннел Дж. Х., Панканти Ш., Ратха Н.К., Сеньор Э.У. Руководство по биометрии. М., 2007. С. 68.

Предлагается также использовать термограммы лица, кистей рук человека в инфракрасном спектре. При этом фиксируется картина распределения на лице человека артерий, снабжающих кровью кожные покровы и выделяющих при этом тепло. Термограммы, в отличие от обычных фотоизображений, могут быть сделаны и при полном отсутствии света. Распределение кровеносных сосудов, по мнению ряда авторов¹, не зависит от возраста человека и его эмоционального состояния. Однако требуются экспериментальные исследования, чтобы выяснить, насколько данный рисунок подвержен внешним температурным воздействиям (сильные жара или холод).

Выше были рассмотрены объекты, которые могут использоваться в качестве идентификационных полей человека в целях установления его личности. Опыт и результаты их применения различны, что объясняется как природой полей, так и используемыми средствами и методами идентификации. Перспективы использования очевидны, о чем говорит совершенствование такого важного для установления личности документа, каким является паспорт. Тем не менее, несмотря на наблюдаемый во всем мире повышенный интерес к биометрическим технологиям, нельзя забывать об основных требованиях криминалистической идентификации к свойствам объектов, вовлекаемых в этот процесс, — это индивидуальность, относительная устойчивость в течение идентификационного периода и способность достоверно отображать свои признаки. Поэтому требуется накопление многих экспериментальных данных и их последующий анализ, который позволит говорить о надежной идентификации человека по его новым биометрическим показателям.

Материал поступил в редакцию 3 мая 2012 года.

¹ Болл М., Коннел Дж. Х., Панканти Ш., Ратха Н.К., Сеньор Э.У. Руководство по биометрии. М., 2007. С. 70.