



УДК 343.982



Александр Владимирович ДРОЗДОВ,
преподаватель кафедры криминалистики
Академии МВД Республики Беларусь (г. Минск)

КРИМИНАЛИСТИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПО РАДУЖНОЙ ОБОЛОЧКЕ ГЛАЗА

CRIMINALISTICS IDENTIFICATION BY THE EXAMINATION OF THE IRIS OF THE EYE

В статье рассматривается возможность совершенствования криминалистических средств и методов предупреждения, раскрытия и расследования преступлений путем использования теоретических положений одного из методов нетрадиционной медицины – иридодиагностики, когда исследования проводятся по радужной оболочке глаза.

The article considers the possibility of improving criminalistics means and methods of prevention, solution and investigation of crimes by using theoretical positions of one of the methods of alternative medicine - iridology, where examinations of the iris of the eye are conducted.

Ключевые слова: радужная оболочка глаза, биометрическая регистрация, идентификация, криминалистические учеты, судебная экспертиза.

Keywords: the iris of the eye, biometric registration, identification, criminalistics registrations, forensic examination.

Одним из инновационных направлений совершенствования криминалистических средств и методов может служить иридодиагностика – метод в нетрадиционной медицине, в котором исследование проводится по радужной оболочке глаза (от греческого *iris* – радужка). Использование знаний из этой области медицины в криминалистике позволит, во-первых, предупреждать общественно опасные деяния, совершенные на различных объектах: в аэропортах, на вокзалах, в банках, на предприятиях, в складских помещениях и др.; во-вторых, изымать и исследовать следы человека, ранее остававшиеся криминалистам недоступными, разрабатывать новые виды экспертизы; в-третьих, совершенствовать имеющиеся криминалистические учеты. А все это в комплексе позволит обеспечить полное, объективное и всестороннее изучение обстоятельств дела и повысить качество процесса доказывания.

Считается, что во всем мире невозможно найти двух людей с одинаковыми лицами. Это особенно верно по отношению к глазам, так как радужка глаза каждого человека совершенно неповторима, индивидуальна.¹

Интерес к рисункам радужки глаза люди проявляли с древних времен, о чем свидетельствуют обнаруженные в пещерах малой Азии плиты с выбитыми на них изображениями радужной оболочки человеческого глаза, которым около 5 тысяч лет.

Первым известным популяризатором метода иридодиагностики считается египетский жрец Ел Акс. Оставленные им описания располагаются на двух папирусах более 50 м длиной и 1,5 м шириной, найденных при раскопках в гробнице легендарного фараона Тутанхона в Гизе. Врачи древних Индии, Китая и Тибета также использовали в практике определение болезней



ней организма путем изучения состояния радужной оболочки глаз.²

Рождение иридодиагностики в современном ее понимании относится к середине XIX столетия и связано с именем венгерского врача Игнаца Пекцели, который разработал первую схему проекции органов на радужной оболочке, опубликовав по данному научному направлению две книги: "Открытие в области природы и искусство лечения" и "Руководство по изучению глазной диагностики", являясь, по сути, родоначальником науки иридодиагностики в современном ее понимании.

В Советском союзе вопросами иридодиагностики с 1967 г. начали заниматься Е.С. Вельхвер и Ф.Н. Ромашов³, создавшие иридологическую лабораторию на медицинском факультете Университета Дружбы народов им. П. Лумумбы (в настоящее время Российский университет дружбы народов). Значительный вклад в становление иридодиагностики внесли В.Ф. Алексеев, Н.Б. Шулпина и ряд других исследователей и практикующих врачей. Сложная и неповторимая структура радужки глаза привлекла к себе внимания ученых иных наук, которые эту ее особенность стали использовать в иных, не связанных с медициной направлениях человеческой деятельности.

В частности, стабильность структуры радужной оболочки глаза стала использоваться как основа для биометрических методик идентификации личности в условиях обеспечения безопасности информационных ресурсов. Существующая до этого парольная система идентификации имела ряд недостатков: пароли использовались третьими лицами для несанкционированного доступа, восстановление пароля во многих случаях затруднено невозможностью дистанционной идентификации и аутентификации человека, обращающегося к службе поддержки, требуются дополнительные затраты времени для ввода идентификатора пользователя, дополнительная нагрузка возлагается на пользователей, администраторов, сотрудников службы безопасности.

Пионером в данном направлении следует считать Джона Даугмана (Кембриджский университет, Великобритания), который в 1994 г. запатентовал в США разработанную им систему идентификации личности по радужной оболочке глаза.⁴

В 1996 г. Ричард Вилдс предложил альтернативный метод хранения информации о текстуре. Его система использует преобразование Хафа для локализации радужки, Лапласову пирамиду фильтров Гаусса (мультимасштабная декомпозиция) для составления кода, в качестве критерия сравнения берется нормализованная корреляция. Разработанная система получила имя "Wildes".⁵

В 1998 г. еще один метод идентификации личности был предложен В. Боулз. Этот метод сопоставления основан на вейвлет-преобразованиях. Изображение радужки представляется одномерной функцией, которая фильтруется вейвлетами специального кода. Код составляется с помощью точек, в которых результирующее представление обнуляется.⁶

В результате обобщения подходов различных ученых установлено, что преимущества системы идентификации по радужной оболочке глаза заключается в неповторимости и индивидуальности радужной оболочки глаза; неизменяемости ее узора с возрастом; высокой информативности радужной оболочки глаза; бесконтактности при регистрации.

Наличие данных и иных преимуществ, возросшие требования к информационной безопасности привели к дальнейшей разработке собственных инновационных проектов в области биометрии в различных странах. В России развитием информационной технологии идентификации человека по радужной оболочке глаза занимаются Е.А. Павельева, А.С. Крылов, О.С. Урмаев, И.Н. Третьяков, Н.Н. Минакова и др. К примеру, И.Н. Третьяков, Н.Н. Минакова рассматривают алгоритм разграничения доступа по радужной оболочке глаза, для идентификации используют матричные вычисления, преимущества рассмотрения нейронной сети в качестве математи-



ческой матрицы.⁷ Е.А. Павельева, А.С. Крылов, О.С. Ушмаев предлагают идентификацию человека по радужной оболочке глаза на основе преобразования Эрмита.⁸

Исследования в данном направлении проводятся и в Республике Беларусь. В Объединенном институте проблем информатики Национальной академии наук разработан экспериментальный комплекс программ распознания (ЭКПР) личности по цифровым изображениям радужной оболочки глаза (РОГ). На этапе регистрации камера с инфракрасной подсветкой фиксирует изображение глаза человека. Далее выполняется анализ качества и подлинности полученного изображения. Если качество не удовлетворительное для последующего распознавания, предлагается выполнить перерегистрацию радужной оболочки глаза. Если качество удовлетворительное, на изображении глаза выделяется кольцо, содержащее изображение РОГ. В процессе экспериментов и с учетом ГОСТ Р ИСО/МЭК 19794-6-2006⁹ в качестве геометрической модели РОГ предложено использовать неконцентрические окружности для внешней и внутренней границы РОГ. Полученное кольцо преобразуется в прямо-угольное изображение-шаблон фиксированного размера, что позволяет унифицировать вычисление так называемого бинарного кода РОГ независимо от размеров радужки и зрачка (размер зрачка меняется при разном освещении глаза). Код может вычисляться разными способами. При разработке ЭКПР выбрано лог-нормальное преобразование Габора. На этапе распознания происходит сравнение кода, вычисленного для предъявленного изображения РОГ, с кодами, хранящимися в базе данных зарегистрированных пользователей (БДЗП), путем вычисления расстояния Хэмминга между кодами. Это расстояние служит мерой сходства двух РОГ и принимает значение от 0 до 1; чем ближе к нулю, тем больше изображения похожи друг на друга. Порог, разделяющий классы изображений РОГ одинаковых и разных глаз ("своих" и "чужих"), опреде-

ляется в процессе настройки системы на выборке изображений, зарегистрированных определенной оптикой в определенных условиях освещения. Как правило, он находится в пределах 0,3-0,4. На результат распознания белорусского метода идентификации по радужной оболочке глаза могут повлиять наличие областей, скрытых бликами, веками, ресницами, чрезмерно расширенный зрачок, наличие очков и контактных линз. В результате исследования установлено, что время распознания в режиме верификации – менее секунды, а в режиме идентификации – зависит от числа зарегистрированных пользователей и используемой системой управления базой данных (порядка 5–10 сек. для 10000–5000 кодов РОГ). Комплекс продемонстрировал значение равной вероятности ошибки (ERR) порядка 0,46% на базе 3 версии CASIA Lamp, что находится на уровне аналогичных зарубежных систем распознавания для используемой базы изображений.¹⁰

Изучение теоретических источников свидетельствует, что методы идентификации личности по радужной оболочке построены по одному и тому же принципу – выделение частотной или какой-либо иной информации о текстуре радужки глаза из изображения и сохранение этой информации в виде специального кода (для первой в мире разработанной системы Даугмана этот код получил название "ирис код" – радужковый код. Можно сравнивать коды радужек, и хранить коды радужек разных людей в базе данных. Само же построение кода производится в три этапа: выделение "баранки" радужки из общего изображения; предобработка полученного изображения, например выравнивание гистограммы, убирание блика; некоторые используемые в мире методы "разворачивают" круглый зрачок в прямоугольное изображение; и третий этап – составление кода. Предобработанное изображение фильтруется способом, зависящим от конкретного метода. По результатам фильтрации составляется представление в виде кода. Для этих кодов вырабатывается критерий сравнения.



Часто код записывается в виде последовательности битов и критерием сравнения служит код Хэмминга. Данный код, например, используется в системе Даугмана.

Как правило, современные биометрические технологии преобладают в индустрии безопасности и чаще всего используются для обеспечения государственных секретов, коммерческой тайны, безопасности различных зданий и сооружений, для биометрической персонализации электронных документов, контроля доступа к рабочим местам и т.д.

Применительно к раскрытию, расследованию и предотвращению преступлений биометрические технологии оказали бы неопределимое содействие и были бы более продуктивны, чем, например, растущее широкое использование простой цифровой видеосъемки. Как показывает практика, применение данного метода не всегда способствует достижению целей уголовного преследования.

Так, практика расследования преступлений, совершенных в общественных местах г. Минска (разбой, имевший место 20.02.2009, пункт обмена валюты ОАО "Приорбанк", расположенный в гипермаркете "Простор" по проспекту Дзержинского, 126; разбой, имевший место 30.03.2009, отделении № 500/155 ОАО АСБ "Беларусбанк" по ул. Прямой, 1; нападение, имевшее место 06.01.2010, пункт обмена валют ОПВ ООО "Международный резервный банк", расположенный на железнодорожном вокзале станции Минск-Пассажирский), показывает, что зачастую установить личность подозреваемых лиц, в том числе и по фотоизображению, и, соответственно, привлечь их к уголовной ответственности в некоторых случаях не представляется возможным. В результате наносится существенный имущественный ущерб, подрывается престиж правоохранительных органов, а в некоторых случаях и вообще наносится непоправимый вред – гибнут люди (10.12.2009, убийство кассира обменного пункта валют "Абсолютбанка" в минском универсаме "Автозаводской" по ул. Варвашени), в связи с

этим в целях обеспечения безопасности граждан, профилактики таких видов разбоев и других преступлений, в том числе в отношении на финансово-кредитных учреждений и т.д., следовало бы рассмотреть возможность внедрения систем биометрической регистрации и идентификации по радужной оболочке глаза в общественных местах и на транспорте, что согласуется с Концепцией национальной безопасности Республики Беларусь.

Получаемое при сканировании радужной оболочки глаза изображение обычно оказывается более информативным, чем оцифрованное – в случае сканирования отпечатков пальцев. Для считывания узора радужной оболочки глаза применяется дистанционный способ снятия биометрической характеристики. Для этого используются обычные видеокамеры, захватывающие видеоизображения глаза на расстоянии до одного метра от видеокамеры, которые осуществляют автоматическое выделение зрачка и радужной оболочки. Новейшие устройства осуществляют идентификацию издалека и даже на ходу. К примеру, система Iris on the Move компании SRI International фиксирует радужку с трех метров. Пропускная способность таких систем очень высокая. Вероятность же ложных срабатываний небольшая. Кроме этого предусмотрена защита от муляжа. Они воспринимают только живого человека. Еще одно достоинство этого метода идентификации – высокая помехоустойчивость. На работоспособность зарубежных систем не влияют очки, контактные линзы и солнечные блики. Преимущество сканеров для радужной оболочки состоит в том, что они не требуют, чтобы пользователь сосредоточился на цели, потому что образец пятен на радужной оболочке находится на поверхности глаза. У людей с ослабленным зрением, но с неповрежденной радужной оболочкой все равно могут сканироваться и кодироваться идентифицирующие параметры. Даже если есть катаракта (повреждение хрусталика глаза, который находится позади радужной оболочки), то и она никак не влияет на процесс ска-



нирования радужной оболочки. Однако плохая фокусировка камеры, солнечный блик и другие трудности при распознавании приводят к ошибкам в 1% случаев.

Существующие на современном этапе тенденции использования биометрической идентификации по радужной оболочке глаза для решения задач обеспечения безопасности, доступа к той или иной информации, в те или иные помещения и т.д. формируют предпосылки использования данных методов и в сфере противодействия преступности. В этой связи инновационным, рациональным, перспективным направлением было бы создание в нашей стране криминалистических учетов лиц по радужной оболочке глаза; разработка методики экспертного исследования радужной оболочки глаза, а возможно и создание отдельного направления в криминалистической технике – биометрическая идентификация человека (более узкое понятие – криминалистическая иридокопия).

Как уже ранее указывалось, радужная оболочка глаза неповторима. Для проведения исследования и в конечном итоге идентификации по данному биометрическому параметру необходимо представлять, из чего состоит эта часть человеческого глаза. Радужная оболочка является передним отделом сосудистого тракта глаза, имеет вид цветной пластинки слегка эллиптической формы с горизонтальным размером 12,5 мм и вертикальным 12,0 мм, расположенной между роговицей и хрусталиком и разграничивающей переднюю и заднюю камеры глаза. Впереди радужной оболочки лежит выпукло-вогнутая, совершенно прозрачная роговая оболочка, позади нее, соприкасаясь с ней, помещается хрусталик со своей цинновой связкой, при помощи которой он прикрепляется к цилиарному телу. Радужная оболочка не образует плоскости, перпендикулярной анатомической оси глаза, а представляет собой усеченный и очень уплотненный конус. Толщина радужной оболочки неодинакова, в среднем 300 мкм. По строению она представляет собой губчатый, пористый орган с чрезвычайно выраженной индивидуаль-

ной архитектоникой. Радужка имеет своеобразный рисунок, обусловленный радиально расположенными трабекулами, переплетенными между собой соединительнотканями перекладинами, идущими в разных направлениях. Важнейшими знаками радужки являются зрачковая кайма, автономное кольцо, пигментные пятна, лакуны, адаптационные кольца, лимфатический розарий, дистрофический ободок.¹¹

Зрачковая кайма представляет собой внутренний край радужной оболочки глаза. Ее конфигурация индивидуальна для каждого человека, тем не менее условно выделяются шесть основных ее форм: равномерно утолщенная (имеет вид широкой черной каймы); равномерно-зернистая (напоминает ожерелье из крупных равномерных бусин); ореолоподобная (состоит как бы из двух колец – внутреннего, темного плотно прилегающего к зрачку, и внешнего, обращенного к радужке, более светлого, серого или коричневого, как бы истончающего кольца, напоминающего ореол); неравномерно утолщенная (имеет различную толщину пигмента по ходу круговой каймы); неравномерно зернистая (состоит как бы из набора бус различной величины, иногда очертание такой каймы приобретают причудливые формы, напоминая полосу, изъеденную молью); тонкая (имеет тончайшую полоску пигмента).

Автономное кольцо – это валик-складка, окружающая зрачок на расстоянии миллиметра от его края. Оно индивидуально для каждого человека и неповторимо так же как и отпечатки пальцев. Тем не менее условно выделяют четыре наиболее характерные для него формы: ровную, зубчатую, втянутую, вытянутую.

Пигментные пятна имеют различный цвет, величину, форму и очертания. Выделяют пять групп пигментов: светлые, темные, коричнево-красные, красные, пигменты типа "презентного табака".

Лакуны – это углубления в строении радужки. Встречаются в двух формах: открытая и закрытая. Открытая лакуна представляет собой белое пятно с рашелинами или язычками, напоминающими по форме



пламя костра, закрытая окружена белой капсулой, внутри которой можно различить белые перегородки и темные очажки. Лакуны различаются размером, локализацией, глубиной, формой и цветом.

Адаптационные кольца – это четкие концентрические круги, непрерывные или образующиеся из непрерывных дуг различной величины, расположенные по периферии радужки. Выделяют концентрические, эксцентрические, овальные, в виде звеньев разорванной цепочки, эшелонизированные, в виде арки и двух сходящихся дуг.

Лимфатическим розарием называют белые жемчугоподобные точки или маленькие облачка, похожие на кусочки ваты, расположенные на периферии радужки.

Дистрофический ободок – это темно-дымчатый или черный ободок, находящийся на периферии радужки, имеет конусовидную форму и различную ширину.

Знаки, имеющиеся на радужке глаза, возможно разделить на общие и частные признаки и использовать в криминалистике для идентификации.

Проведенное исследование позволило сформулировать следующие выводы.

1. С целью совершенствования путей противодействия преступности целесообразно введение и использование в экспертно-криминалистических подразделениях отвечающих современным подходам учетов радужных оболочек глаза определенных категорий лиц. Это позволит разработать инновационные криминалистические средства и методы, отвечающие потребностям сегодняшнего дня.

2. Введение системы современной биометрической регистрации на таких объектах, как аэропорты, вокзалы, пункты таможенного контроля, банки, иные объекты, будет направлено не только на раскрытие, расследование преступлений, но и окажет предупредительное воздействие. Лицо, знающее о том, что сведения о нем хранятся в информационных учетах правоохранительных органов, может отказаться от совершения противоправных действий.

3. Идентификация по радужной оболочке глаза имеет ряд преимуществ, связанных с неповторимостью и индивидуальностью радужной оболочки глаза, неизменяемостью ее узора с возрастом, высокой информативностью радужной оболочки глаза, бесконтактностью при регистрации. В связи с этим были бы актуальными разработка и внедрение в экспертную практику методики проведения иридоскопической экспертизы (идентификационной криминалистической экспертизы по радужной оболочке глаза).

1 Иридодиагностика : справочник / В.В. Кривенко [и др.]. Киев : Украинская советская энциклопедия, 1991. С. 49–50.

2 Вельхвер Е.С. Клиническая иридология : монография. М.: Орбита, 1992. С. 5–13.

3 Иридодиагностика / Е.С. Вельхвер [и др.]. М.: Медицина, 1998. 240 с.

4 John G. Daugman, Biometric Personal Identification System Based on Iris Analysis. United States Patent No. 5. 291, 560 (issued March 1994), U.S. Government Printing Office, Washington DC. 1994.

5 Wildes R.P. Iris Recognition: An Emerging Biometric Technology // Proceedings of The IEEE. 1997. Vol. 85, № 9. P. 1348–1363.

6 Boles W., Boashash B. A human identification technique using images of the iris and wavelet transform // IEEE Trans. Signal Process. 1998. Vol. 46. P. 1185–1188.

7 Третьяков И.Н., Минакова Н.Н. Алгоритм разграничения доступа по радужной оболочке глаза для решения задач контроля доступа к информационным ресурсам // Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. 2010. № 1(21), ч.1 С.100–102.

8 Павельева Е.А., Крылов А.С., Урмаев О.С. Развитие информационной технологии идентификации человека по радужной оболочке глаза на основе преобразования Эрмита // Системы высокой доступности. 2009. № 1. С. 36–42.

9 ГОСТ Р ИСО/МЭК 19794-6-2006. Автоматическая идентификация. Идентификация биометрическая. Форматы обмена биометрическими данными. Часть 6. Данные изображения радужной оболочки глаза. 2007. 28 с.

10 Монич Ю.И., Старовойтов В.В., Самаль Д.И. Экспериментальный комплекс программ распознавания личности по радужной оболочке глаза // Электроника Инфо. 2010. №5. С.65–68.

11 Здесь и далее сведения приведены по: Иридодиагностика : справочник. С. 16–19.