

УДК 343.13

А.В. Данилова, А.Г.Скляр
**ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОМЕТРИЧЕСКОЙ
ИДЕНТИФИКАЦИИ**

*ОАО «Концерн «Созвездие»
Российский новый университет*

Проведен анализ методов биометрической идентификации. Указаны их достоинства и недостатки.

Ключевые слова: биометрия, распознавание, анализ.

Анализ показывает, что аспекты безопасности данных приобретают с каждым днем все большее значение, создание надежных методов распознавания личности становится все актуальнее. Существующие методы распознавания, в качестве основы которых можно рассматривать совокупность идентификационных карт или уникальных сведений, например номера карт, относящиеся к социальному страхованию или пароли, не могут быть абсолютно надежными.

Промышленные методы и системы автоматического распознавания отпечатков пальцев появились еще в 60-х годах XX века. Как правило, приоритет на использование данных систем был у правоохранительных органов. Биометрическая технология сегодня стала прочной заменой традиционным системам распознавания во многих учреждениях.

Биометрия - это сочетание современных технологий и множества методов криминалистики, примером которых можно назвать дактилоскопию. Но существуют возможности распознавания не только на основе данных по отпечаткам пальцев [1-10]. К биометрическим характеристикам ученые могут относить и код ДНК, радужную оболочку глаза, форму капиллярного рисунка на сетчатке глаза, особенности построения лица и ушей, то, каким образом происходит набор на клавиатуре, а также форма узоров вен на запястье людей.

Не все методы биометрической идентификации надежны и точны на 100 %. Первое место по точности занимает анализ структуры ДНК, несмотря на то, что этот метод является самым сложным и дорогостоящим. Второе место у радужной оболочки и сетчатки глаз, потом идет характеристика отпечатка пальца, особенности геометрии лиц и ладоней, свойства подписей, голосовые характеристики, особенности набора данных на клавиатуре [10].

Биометрическая система - это система идентификации шаблонов, позволяющая осуществлять установления соответствий по конкретным физиологическим или поведенческим характеристикам пользователя [11-17]. В биометрической системе можно выделить два модуля: один из них предназначен для проведения регистрации, а другой идентифицирует

пользователя по физиогномике, для того, чтобы создавать цифровые представления. На основе специализированного модуля происходит обработка такого представления, для того, чтобы выделить индивидуальные особенности и создать более компактное и выразительное представление, называемое шаблоном. При распознавании лица человека, такими индивидуальными особенностями можно назвать форму, размеры и места расположения глаз, ушей, рта, носа. Шаблоны по каждому лицу хранятся в базах данных, относящихся к биометрической системе. В модуле идентификации происходит распознавание лиц людей. Когда осуществляется идентификация, то биометрическими датчиками сканируются параметры лица человека и идет преобразование этих параметров в те же цифровые форматы, в которых происходит хранение шаблонов. Тот шаблон, который получили, сравнивают ранее записанными шаблонами, с целью определения соответствия шаблонов друг другу. Проведение идентификации может происходить в форме распознавания, аутентификации, также может осуществляться верификация. Для верификационной системы в случае совпадения полученных параметров и хранимых шаблонов пользователей, происходит подтверждение идентичности.

При осуществлении распознавания, тогда, когда среди полученных параметров и хранимыми шаблонами существует соответствие, происходит идентификация системой людей с соответствующими шаблонами.

Какие бы методы идентификации не были выбрали, все они имеют как недостатки так и достоинства. Рассмотрим некоторые системы идентификации.

Идентификация радужной оболочки глаза.

То, что ее рисунок уникален, было доказано в середине 20 в. При сканировании применяются специальные компьютеры с камерами и специализированным программным продуктом. Изображение радужной оболочки глаза может быть отснято с расстояния 1-1,5 м. Система одинаково хорошо функционирует и для случая, когда у людей есть нарушения зрения, но нет повреждения радужной оболочки глаз. К недостаткам этого метода следует отнести, дорогостоящее программное обеспечение и возрастные изменения радужки.

Идентификация сетчатки глаза.

Сканирование сетчатки глаза более сложная задача. Для этого применяется инфракрасное излучение, которое направляется сквозь зрачок, по направлению к кровеносным сосудам, находящимся на задней стенке глаза. В таком случае следует использовать специальные и очень дорогие видеокамеры. Да, эта система имеет почти 0% ошибочного разрешения доступа, но ее высокая стоимость не позволяет широко

распространить данный метод. Но в некоторых странах этот метод идентификации используют для доступа к особо секретным объектам. Минус в том, что например, катаракта или другие заболевания, могут отрицательно повлиять на качество распознавания.

Идентификация отпечатка пальца.

Этот метод основывается на уникальности рисунков, относящихся к папиллярным узорам на пальцах. Происходит преобразование отпечатков, которые получают при помощи специальных сканеров или датчиков в цифровые коды и потом идет сравнение с ранее введенными эталонами. Процесс распознавания занимает считанные секунды.

Достоинство дактилоскопических способов в биометрии заключается в том, что они удобны и надежны в использовании. Важно также, что дактилоскопия характеризуется законодательной юридической базой, и полученные с ее использованием результаты можно применять в качестве доказательства в суде.

Но известно, что у около 4% людей качество отпечатков пальцев очень плохое. А еще у около 1% людей отпечаток рисунка пальцев не могут обрабатываться биометрической системой, поскольку или отпечатков нет совсем, или их вид таков, что для него очень сложно сделать преобразование в цифровой код. Кроме того, может быть повреждение верхнего слоя кожи. Проведение учета по всем возможностям приводит к усложнению алгоритмов, затрудняется реализация этих систем для повседневных приложений.

Идентификация геометрии рук.

Происходит построение трехмерного образа руки на основе специальных устройств, которые состоят из видеокамер и наборов светодиодов. Происходит последовательное включение светодиодов и возникают разные проекции ладоней. Если говорить о надежности подобной идентификации, то ее можно сравнить с тем какая надежность у дактилоскопической системы, но при этом размеры устройства будут больше чем приборы для дактилоскопии.

Идентификация геометрии лица.

Существуют различные системы - одни строят цифровой образ лица в трехмерном изображении, другие используют двухмерные. Точный синтез изображения строится на множестве характеристик отдельных компонентов, среди которых глаз, бровь, ухо, губа и др., их местом нахождения на лице и взаимном расположении. Для обучения системы используются множества изображений лица под разными углами, в разных условиях освещения, в очках и без них, с разными прическами и т. п. Лицо удается распознать и при смене ракурса съемки, такие же подходы используются в радиоголографии [18-21]. Такие системы широко используются для обнаружения присутствия заданного человека.

Недостатки этой системы в том, что необходимо применять высококачественную видеокамеру, и процесс сканирования может занимать существенное время (несколько десятков секунд).

Голосовая идентификация.

Проведение идентификации по голосу представляет собой распространенный, но не очень надежный способ, по сравнению с другими биометрическими методами. Способ распознавания основан на записи короткого слова, и для каждого обращения человеку необходимо называть такое слово. Та спектрограмма, которая получается, сравнивается с той, которая была записана ранее. Другой задачей является идентификация говорящего. В этом случае используют более сложные подходы, которые дают возможности преобразования слитной речи в определенные цифровые образы, состоящие из данных, связанных с основным тоном голоса, ритмическими особенностями речи, свойствами произношения людей. Среди достоинств систем можно отметить удобство применения, а к недостаткам - низкую точность по распознаванию, дорогое программное обеспечение, наличие чувствительности к тому, какое состояние голоса [3, 16, 22].

Идентификация распознавания подписи.

Эта технология становится весьма популярной заменой росписи ручкой. В этом случае применяются или специально сделанные ручки, или такие планшеты, которые чувствительны к давлению. Существует зависимость степени защиты от того сравниваются ли просто два изображения, или помимо этого проводится анализ динамических признаков написания - степень нажима, скорость письма т. п. Надежность метода не слишком высока, ведь подпись можно и подделать, и в случаях нестабильной подписи система дает сбой. Достоинства этой системы в недорогом оборудовании, а так же в отсутствии необходимости разработки нового программного обеспечения.

Клавиатурный почерк [10, 23].

В качестве основного признака, который используется при создании кода для идентификации может быть рассмотрена динамика по набору кодовых слов. Указанный подход не требует того, чтобы использовалось специальное оборудование. Используют стандартную клавиатуру.

Комбинированные решения.

Можно проводить объединение нескольких решений в одной системе. Например, отпечатки пальцев, ладоней, изображений лица. Это повышает характеристики надежности системы, но при этом увеличивается ее стоимость. Цели, связанные с внедрением систем, позволяющих проводить биометрическую идентификацию, могут быть различными, такими глобальными как государственная безопасность в самом масштабном своем проявлении, борьба с терроризмом, пограничный

контроль, так и небольшие бытовые нужды, такие как сохранение личных данных, обеспечение безопасности наших детей, от различных "сюрпризов" Интернета и телевидения.

Недостатки метода.

Разумеется, в биометрии есть недостатки. Может происходить искажение биометрической информации, например, если произошла травма, или была работа пластических хирургов. Рассмотрим несколько из существующих на сегодняшний день проблем, заметив, что их со временем становится все меньше:

1. Существует дороговизна. Подобная проблема является актуальной при использовании современных биометрических технологий.
2. Проблемы универсальности. Существуют сложности по выявлению биометрических характеристик для некоторых людей. Например, они имеют физические недостатки. При ее решении используется комплексный подход, который нацелен сразу на несколько биометрических характеристик, что дает уменьшение количества людей, по которым наблюдаются трудности с биометрической идентификацией.
3. Вероятность обмана.
Это может наблюдаться при использовании традиционных технологий (пальцы, лица), что определяет необходимость методик измерения пульса или электропроводности кожи.
4. Проблемы единства стандартов.

Перспективы развития.

Системы идентификации, в основе которых лежат биометрические характеристики, широко применяются, и будут применяться в различных сферах жизни человека [24-32].

Существуют системы, предназначенные для оперативно-розыскных и криминалистических мероприятий. Это как одиночные так и комбинированные системы. Применение правоохранительными органами данных систем предусматривает большие центральные базы данных, переносные терминалы, алгоритмы приема и обработки полученных данных. Разработка и применение в этих целях биометрических систем идентификации постоянно развивается и несет очень важное значение для целей поддержания общественного правопорядка [33].

Множество организаций и учреждений пользуются цифровой информацией, хранят и обрабатывают ее в электронном виде. Это могут быть всевозможные базы данных, бюджеты, медицинские данные о каждом из нас и другие персональные данные граждан, платежная информация и т. д. На практике все пароли и ключи доступа у

большинства пользователей хранятся не в голове, а на всевозможных физических носителях, блокнотах, листочках, приклеиваются на мониторы и кладутся под клавиатуры. Политика безопасности многих организаций предусматривает регулярную смену паролей, идея хорошая, но смена паролей, для того, чтобы увеличивать безопасность, ведет и к обратным эффектам. Среди вероятных потребителей средств по биометрическому контролю характеристик доступа можно назвать учреждения самой различной направленности и важности.

Системы видеонаблюдения стали обычной картиной публичных мест. С их использованием органами безопасности осуществляется отслеживание, с целью обнаружения лиц из так называемого сигнального списка. Данный метод используется для обеспечения безопасности при проведении мероприятий связанных с большим скоплением людей (спортивные мероприятия, массовые гуляния, всевозможные форумы и т.д.) На основе биометрических систем распознавания лиц, ориентирующихся на сигнальный список, можно осуществлять увеличение продуктивности работ по стандартным системам видеонаблюдения в несколько раз.

На фоне складывающейся политической обстановки в мире, данное применение биометрических систем будет развиваться и применяться в еще больших объемах. Следует готовить соответствующие кадры, которые будут специалистами в таких областях [34, 35].

На точность определения биометрических характеристик может оказывать влияние внешняя среда [36-40].

Определенные биометрические методы сейчас находятся на стадии разработки и некоторые из них подают очень большие планы на будущее. Это такие методы как, спектроскопия кожи пальцев, термограмма лица в инфракрасном диапазоне, характеристики ДНК, форма ушной раковины, индивидуальные запахи человека, уровень солености кожи, параметры походки человека. Эти способы биометрического распознавания и идентификации сегодня можно считать вполне самостоятельными и имеющими право на применение. И вероятно, в ближайшем будущем они перейдут от научных исследований к конкретным и востребованным технологиям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Калаев В.Н., Калаева Е.А., Преображенский А.П., Хорсева О.В. Регрессионный анализ в биологических исследованиях / Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2007. Т. 6. № 3. С. 755-759.
2. Калаев В.Н., Калаева Е.А., Артюхов В.Г., Преображенский А.П. Применение кластерного анализа в биологических исследованиях / Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2007. Т. 6. № 4. С. 1008-1014.
3. Кленяева Г.В., Преображенский А.П. Современные проблемы речевой акустики и построения систем автоматического распознавания речи / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2007. Т. 1. № 2-1. С. 071-074.
4. Львович И. Я., Селезнев А. Т., Селезнева Н. А. Сигналы, данные и методы получения информации / монография , Воронежский ин-т высоких технологий, Российский Новый Ун-т, (Воронежский фил.). Воронеж, Издательство "Научная книга", 2008, 227 с.
5. Львович И.Я., Селезнева Н.А. Классификация и сравнительный анализ пассивных систем получения данных по электрическим параметрам кожного покрова / Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2012. Т. 11. № 3. С. 836-843.
6. Селезнева Н.А., Львович И.Я. Измерение эквивалентной емкости кожного покрова методом регистрации длительности переходных процессов на основе пассивных и квазипассивных систем получения данных / Вестник Воронежского государственного технического университета. 2009. Т. 5. № 5. С. 13-16.
7. Львович И.Я., Селезнев Т.А., Селезнева Н.А. Квазипассивный метод измерения с масштабным преобразованием напряжения / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2007. Т. 1. № 2-1. С. 052-056.
8. Селезнев А.Т., Селезнева Н.А., Селезнев Ю.А., Львович И.Я. Классификация и возможности использования активных систем получения данных по электрическим параметрам кожного покрова / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2007. Т. 1. № 1. С. 039-045.
9. Селезнев А.Т., Селезнева Н.А., Селезнев Ю.А., Львович И.Я. Возможности совершенствования систем получения данных для диагностики по методу Р. Фолля / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2007. Т. 1. № 1. С. 045-050.
10. Скубицкий А. В. Анализ применимости метода реконструкции динамических систем в системах биометрической идентификации по

клавиатурному почерку / Инфокоммуникационные технологии Том 6, № 1, 2008, с.51-53.

11. Чопоров О.Н., Чупеев А.Н., Брегеда С.Ю. Методы анализа значимости показателей при классификационном и прогностическом моделировании / Вестник Воронежского государственного технического университета. 2008. Т. 4. № 9. С. 92-94.
12. Чопоров О.Н., Наумов Н.В., Куташова Л.А., Агарков А.И. Методы предварительной обработки информации при системном анализе и моделировании медицинских систем / Врач-аспирант. 2012. Т. 55. № 6.2. С. 382-390.
13. Чопоров О.Н., Разинкин К.А. Оптимизационная модель выбора начального плана управляющих воздействий для медицинских информационных систем / Системы управления и информационные технологии. 2011. Т. 46. № 4.1. С. 185-187.
14. Чопоров О.Н. Оптимизация функционирования медицинских систем на основе интегральных оценок и классификационно-прогностического моделирования / диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук / Воронеж, 2001, 337 с.
15. Клименко Г.Я., Косолапов В.П., Чопоров О.Н. Методика и результаты преобразования лингвистических характеристик в численные оценки факторов риска / Консилиум. 2001. № 4. С. 25.
16. Матвеев Ю.Н. Технологии биометрической идентификации личности по голосу и другим модальностям / Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. "Приборостроение". 2012, с.46-61.
17. Сесин Е.М., Белов В.М. Системы идентификации личности, основанные на интеграции нескольких биометрических характеристик человека / Доклады ТУСУРа, № 1 (25), часть 2, июнь 2012, с. 175-179
18. Косилов А.Т., Преображенский А.П. Восстановление радиолокационных изображений объектов с использованием методов радиоголографии / Вестник Воронежского государственного технического университета. 2005. Т. 1. № 8. С. 79-81.
19. Преображенский А.П. Исследование возможности определения формы объекта в окрестности восстановления локальных отражателей на поверхности объектов по их диаграммам обратного рассеяния / Телекоммуникации. 2003. № 4. С. 29-32.
20. Преображенский А.П., Чопоров О.Н. Алгоритмы прогнозирования радиолокационных характеристик объектов при восстановлении радиолокационных изображений / Системы управления и информационные технологии. 2004. Т. 17. № 5. С. 85-87.
21. Преображенский А.П., Хухрянский Ю.П. Построение радиолокационных изображений объектов / Вестник Воронежского государственного технического университета. 2005. Т. 1. № 8. С. 20-23.

22. Головинов С.О., Миронченко С.Г., Щепилов Е.В., Преображенский А.П. Цифровая обработка сигналов / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2009. № 4. С. 064-065.
23. Преображенский Ю.П., Ермаченко А.С. Сравнительный анализ алгоритмов поиска текстовых фрагментов / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2010. № 7. С. 76-78.
24. Рогожин С.В., Преображенский А.П. Цифровая обработка рентгеновских снимков / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2009. № 4. С. 034-036.
25. Чутченко Ю.Е., Преображенский А.П. Исследование возможности улучшения качества изображения / Территория науки. 2007. № 3. С. 364-369.
26. Преображенский А.П. Анализ методов кодирования разных видов информации / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2013. № 10. С. 74-77.
27. Житенева В.С., Китаева К.А., Захаркив И.Н., Преображенский А.П. Правовые вопросы применения информационных технологий / Законность и правопорядок в современном обществе. 2010. № 2-1. С. 152-153.
28. Львович Я.Е., Львович И.Я. Принятие решений в экспертно-виртуальной среде / Воронежский ин-т высоких технологий, Российский новый ун-т, Воронежский филиал. Воронеж, 2010, Издательство "Научная книга", 139 с.
29. Зазулин А.В., Преображенский Ю.П. Особенности построения семантических моделей предметной области / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2008. № 3. С. 026-028.
30. Львович Я.Е., Преображенский Ю.П., Паневин Р.Ю. Адаптивное управление марковскими процессами в конфликтной ситуации / Вестник Воронежского государственного технического университета. 2008. Т. 4. № 11. С. 170-171.
31. Ермолова В.В., Преображенский Ю.П. Методика построения семантической объектной модели / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2012. № 9. С. 87-90.
32. Иванов М.С., Преображенский Ю.П. Разработка алгоритма отсекающего деревьев / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2008. № 3. С. 031-032.
33. Воронов А.А., Львович И.Я. Применение методологического анализа в исследовании безопасности / Информация и безопасность. 2011. Т. 14. № 3. С. 469.
34. Жданова М.М., Преображенский А.П. Вопросы формирования профессионально важных качеств инженера / Вестник Таджикского технического университета. 2011. Т. 4. № -4. С. 122-124.

35. Свиридов В.И. Технологии, применяемые при подготовке современных инженеров / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2012. № 9. С. 151-152.
36. Вострикова Т.В., Калаев В.Н., Преображенский А.П., Львович И.Я. Оценка степени загрязнения окружающей среды по морфологическим показателям однолетних цветочно-декоративных растений (на примере петунии гибридной) / Вестник Воронежского государственного технического университета. 2008. Т. 4. № 10. С. 9-13.
37. Калаев В.Н., Буторина А.К., Левински М.В., Преображенский А.П. Оценка генотоксичности окружающей среды в городах республики Молдова по результатам микроядерного теста в буккальном эпителии детей / Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2008. Т. 7. № 1. С. 196-200.
38. Артюхов В.Г., Калаева Е.А., Путинцева О.В., Преображенский А.П. Параметры кислородсвязывающей функции гемоглобина человека, модифицированного оксидом углерода и УФ-светом / Радиационная биология. Радиоэкология. 2008. Т. 48. № 2. С. 177-184.
39. Львович И.Я., Преображенский А.П., Орешкин М.А., Калаев В.Н. Разработка обучающей системы по генетическим показателям / Вестник Воронежского государственного технического университета. 2010. Т. 6. № 1. С. 4-6.
40. Буторина А.К., Калаев В.Н., Карпова С.С. Цитогенетические нарушения в соматических клетках человека и березы повислой в районах г. Воронежа с различной интенсивностью антропогенного загрязнения / Экология. 2002. № 6. С. 438.

A.V.Danilova, A.G.Sklyar

THE POSSIBILITY OF USING THE BIOMETRIC IDENTIFICATION

*JSC "Concern "Sozvezdie"
Russian New University*

The analysis methods of biometric identification is given. Their advantages and drawbacks are shown.

Keywords: biometrics, recognition, analysis.