

ТЕХНОЛОГИИ БИОМЕТРИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ

А.А.РАХМАТУЛЛИН¹, А.К. СУБАЕВА², Ю. В. ЕФИМОВА³

¹ студент кафедры «Приборостроение»

² д.э.н., доцент кафедры «Приборостроение»

³ к.пед.н., доцент кафедры «Компьютерные и телекоммуникационные системы»

ФГБОУ ВО Казанский национальный исследовательский технический университет имени А. Н. Туполева-КАИ»

Чистопольский филиал «ВОСТОК»,

г. Чистополь, Российская Федерация

Аннотация. Рассмотрены технологии биометрической идентификации, приведены биометрические характеристики, перечислены плюсы и минусы описанной технологии.

Ключевые слова: биометрия, вены руки, геометрические характеристики, идентификация, распознавание, рисунок вен.

BIOMETRIC IDENTIFICATION TECHNOLOGIES

A.A. RAKHMATULLIN¹, A.K. SUBAEVA², Yu.V. EFIMOVA³

¹ student of the Department of Instrument Engineering

² Doctor of Economics. Associate Professor
of the Department of Instrument

³ PhD, Associate Professor of the Department of Computer and
Telecommunication Systems

Engineering, Kazan National Research Technical University named after

A. N. Tupolev-KAI «Chistopol branch «VOSTOK»

Chistopol, Russian Federation

Annotation. Biometric identification technologies are considered, biometric characteristics are given, and the pros and cons of the described technology are listed.

Keywords: biometrics, veins of the hand, geometric characteristics, identification, recognition, vein pattern.

Биометрическое подтверждение личности считается одним из наиболее надежных методов определения личности. Биометрическая идентификация представляет собой процесс определения и проверки личности по уникальным физическим или поведенческим характеристикам. К биометрическим характеристикам относятся:

- отпечатки пальцев, которые используются для быстрой и надежной идентификации личности. Вследствие уникальности отпечатков пальцев у каждого человека, они гарантируют их неповторимость, что делает данный метод надежным и неизменным [1];

- распознавание лица, с помощью которого система анализирует черты лица человека и сравнивает их с базой данных. В ходе проверки системой выясняется, соответствуют ли они заявленной личности для идентификации, а также для контроля доступа на определенные территории или помещения [2];

- радужная оболочка глаза человека имеет уникальный узор. Каждый человек обладает своим индивидуальным узором радужной оболочки глаз, который является уникальным и может служить для точной идентификации личности в рамках биометрической аутентификации [2];

- сканирование вен на ладони представляет собой метод биометрической идентификации, который основан на уникальной структуре и расположении вен у каждого человека. Эти характеристики неповторимы и позволяют создать уникальный «венозный шаблон». Этот шаблон может быть использован для точной идентификации личности, обеспечивая высокую точность и надежность [1];

- «Пальцевая геометрия» – это метод биометрической идентификации, который использует уникальные форму и размеры рук для определения личности. Он включает анализ длины и ширины пальцев, расстояния между ними, а также формы и структуры кисти. Этот метод обеспечивает высокую надежность идентификации, так как каждый человек обладает уникальными характеристиками своих рук [3];

- термограмма лица – это метод идентификации, который основан на распределении температуры на лице человека. У каждого человека есть свой индивидуальный образец теплораспределения, который может быть измерен и использован для идентификации

личности. Этот метод может быть применен в системах безопасности и медицинских исследованиях [2];

– голосовая биометрия представляет собой технологию идентификации личности, основанную на изучении индивидуальных черт голоса человека. Программа для голосовой биометрии оценивает различные аспекты голоса, такие как интонацию, скорость произношения, мелодичность и прочие характеристики, сравнивая их с уже имеющимися записями голоса. Этот подход может быть использован для установления личности по телефону, в системах аутентификации по голосу или в других случаях, когда другие методы биометрической идентификации недоступны [1];

– ДНК-анализ представляет собой метод идентификации личности, основанный на изучении уникальных генетических особенностей каждого индивида. Этот метод широко используется в области криминалистики для опознания подозреваемых, анализа доказательств на месте преступления и разрешения уголовных дел. Профиль ДНК человека уникален и почти не подвержен копированию, что делает его одним из самых надежных способов идентификации личности [1];

– почерк представляет собой уникальный и индивидуальный признак каждого человека, который может служить основой для биометрической идентификации. Анализ почерка включает оценку таких характеристик, как размер, форма и угол букв, давление и скорость движения пера, а также расстояния между словами и буквами. Метод идентификации, известный как “графология”, может быть применен в различных областях, например, в судебной экспертизе, для аутентификации документов и проверки подлинности писем [3].

Подробный анализ технологий биометрической идентификации приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Подробный анализ технологий биометрической идентификации

Технология	Анализ технологии	Минусы технологии
1	2	3
Отпечатки пальцев	Технология анализирует концы линий, разветвления, одиночные точки, и структуру узора, включая положение линий, арки и спирали. Узор папилл преобразуется в уникальный код, который хранит данные о отпечатке пальца [4].	Хранение отпечатков пальцев поднимает вопросы конфиденциальности. Метод может допускать ошибки из-за загрязнения и повреждения кожи, влажности и температуры [4].
Распознавание лица	Технология использует алгоритмы машинного обучения для анализа изображений лица и определения личности. Она работает путем сравнения характеристик лица, таких как форма, расположение глаз, носа и рта, с данными в базе. Это позволяет быстро идентифицировать человека, даже в больших толпах [4].	Низкая скорость распознавания, высокий процент ошибок, сложный алгоритм обучения, зависимость от условий [4].
Радужная оболочка глаза	Метод заключается в сканировании радужки, сравнении её с сохраненными в базе данных шаблонами и установлением личности. Он известен своей быстротой, бесконтактностью и высокой точностью [4].	Техническая сложность – стоимость оборудования и программного обеспечения. Ограничения в использовании, связанные с противопоказаниями из-за заболеваний глаз [4].

Окончание таблицы 1

1	2	3
Вены ладони	Метод использует уникальный рисунок сети венозных сосудов на ладони. Рисунок вен ладони окончательно формируется к 12 годам и не меняется в течение жизни, что делает его надежным способом идентификации [4].	Техническая сложность – стоимость оборудования и программного обеспечения [4].
Геометрия руки	Метод использует уникальные комбинации линий сгибов пальцев и ладони, линий складок, длины и толщины пальцев, для удостоверения личности. Этот метод считается надежным, так как уникальные геометрические особенности руки не меняются со временем и сложно подделать [4].	Сложность регистрации, влияние внешних факторов таких как раны, травмы и загрязнение руки [4].

Анализ таблицы 1 позволил выявить, что несмотря на высокую точность и скорость распознавания, технологии сталкиваются с проблемами, связанными с конфиденциальностью, технической сложностью и воздействием внешних факторов. Например, использование отпечатков пальцев и распознавания лица может быть затруднено в условиях плохой видимости или загрязнения, в то время как сканирование радужки глаза требует наличия специального оборудования и отсутствия противопоказаний у пользователя.

Улучшение технологий биометрической идентификации может осуществляться несколькими путями:

1. Повышение точности алгоритмов

- Внедрение алгоритмов глубинного обучения, которые способны обрабатывать большие объемы данных и выявлять сложные паттерны, может значительно повысить точность идентификации.

- Использование методов, таких как сверточные нейронные сети (CNN), для обработки изображений и других биометрических характеристик.

2. Комбинированная биометрия

- Объединение различных методов биометрии увеличивает уровень безопасности. Например, вместо одной технологии распознавания лица можно применять также отпечатки пальцев.

- Интернет-вещей (IoT) можно использовать для сбора данных с разных сенсоров, чтобы обеспечить многофакторную аутентификацию.

3. Защита данных

- Применение шифрования биометрической информации для защиты от утечек. Даже если данные будут украдены, без шифрования они окажутся бесполезны.

- Использование принципа «нулевого доступа» – model, когда только реальные пользователи могут получать доступ к своим биометрическим данным.

4. Устойчивость к фальсификациям

- Внедрение технологий, способных распознавать «живость» объекта, такие как проверка пульса, температуры или мимики во время распознавания лица.

- Разработка устройства для захвата отпечатков пальцев, которое может определить, является ли образец настоящим или поддельным.

5. Удобство использования

- Создание более простых и быстрых интерфейсов для пользователей, чтобы минимизировать время для идентификации и упростить процесс.

- Обучение пользователей правильному использованию технологий, чтобы избежать ошибок и повышать уверенность при использовании биометрических систем.

6. Тестирование в реальных условиях

- Проведение полевых испытаний в разнообразных условиях (освещённость, плохая видимость, разнообразные освещения) для проверки устойчивости систем.

- Сбор обратной связи от пользователей во время тестирования позволяет выявлять и решать проблемные зоны.

7. Соблюдение этических норм

- Разработка чётких правил и стандартов для управления биометрическими данными, чтобы избегать злоупотреблений.

- Обеспечение прозрачности использования биометрических технологий и информирование пользователей о том, как и где их данные будут использоваться.

В заключение можно сказать, что биометрическая идентификация действительно становится все более популярной из-за своей надежности и удобства использования. Однако, как и любая другая технология, у нее есть и свои минусы. Необходимость постоянного обновления данных, потенциальное нарушение конфиденциальности и ограничения доступа для некоторых категорий людей действительно могут быть проблемами. Поэтому внедрение и использование биометрической идентификации должны быть рассмотрены с учетом этих аспектов и проведены с соблюдением соответствующих правил и нормативов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Внедрение биометрической идентификации в системы контроля и управления доступом [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.litres.ru/book/aleksandr-yakimenko/vnedrenie-biometricheskoy-identifikacii-v-sistemy-kont-32505575/> (дата обращения 9.04.2024).

2. Современные технологии идентификации лица: исследование алгоритма работы и использование [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.litres.ru/book/a-protasova/sovremennye-tehnologii-identifikacii-lica-issledovanie-algorit-55502098/> (дата обращения 9.04.2024).

3. Биометрическая аутентификация пользователей информационных систем по клавиатурному почерку на основа иммунных сетевых алгоритмов [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.litres.ru/book/a-e-sulavko/biometricheskaya-autentifikaciya-polzovateley-informacionnyh-s-43092391/> (дата обращения 9.04.2024).

4. Перспективы использования широких нейронных сетей в задачах идентификации состояния человека по термограммам лица и шеи [Электронный ресурс]– URL: <https://www.litres.ru/book/s-s-zhumazhanova/perspektivy-ispolzovaniya-shirokih-neyronnyh-setey-v-zada-41404890/> (дата обращения 9.04.2024).

5. Субаева, А. К. Влияние технической базы сельскохозяйственных организаций на производственные результаты / А. К. Субаева // Бизнес. Образование. Право. – 2014. – № 1(26). – С. 77-82. – EDNRWUHRV.

6. Инновационное развитие мясного животноводства / Н. М. Асадуллин, Ф. Н. Мухаметгалиев, М. М. Хисматуллин, А. К. Субаева // Проблемы развития малого и среднего бизнеса на селе в условиях цифровой трансформации экономики : Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию Казанского ГАУ, Казань, 24–25 марта 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 25-32. – EDN KMAKDP.

REFERENCES

1. Implementation of biometric identification in access control and management systems [Electronic resource]. – URL: <https://www.litres.ru/book/aleksandr-yakimenko/vnedrenie-biometricheskoy-identifikacii-v-sistemy-kont-32505575> / (accessed 04/19/2024).

2. Modern technologies of face identification: research of the algorithm of work and use [Electronic resource]. – URL: <https://www.litres.ru/book/a-protasova/sovremennye-tehnologii-identifikacii-lica-issledovanie-algorit-55502098> / (accessed 04/19/2024).

3. Biometric authentication of users of information systems by keyboard handwriting on the basis of immune network algorithms [Electronic resource]. – URL: <https://www.litres.ru/book/a-e-sulavko/biometricheskaya-autentifikaciya-polzovateley-informacionnyh-s-43092391> / (accessed 04/19/2024).

4. Prospects for the use of wide neural networks in the tasks of identifying the human condition by thermograms of the face and neck [Electronic resource]– URL: <https://www.litres.ru/book/s-s-zhuzhanova/perspektivy-ispolzovaniya-shirokih-neyronnyh-setey-v-zada-41404890> / (accessed 04/19/2024).

5. Subaeva, A. K. The influence of the technical base of agricultural organizations on production results / A. K. Subaeva // Business. Education. The right. – 2014. – № 1(26). – Pp. 77-82. – EDNRWUHRV.

6. Innovative development of meat livestock / N. M. Asadullin, F. N. Mukhametgaliyev, M. M. Khismatullin, A. K. Subaeva // Problems of

development of small and medium-sized businesses in rural areas in the context of digital transformation of the economy : Materials of the international scientific and practical conference dedicated to the 100th anniversary of the Kazan State Agrarian University, Kazan, March 24-25, 2022. – Kazan: Kazan State Agrarian University, 2022. – pp. 25-32. – EDN KMAKDP.