

А.І. Купін, Ю.О. Кумченко

## АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ПІДХОДІВ БІОМЕТРИЧНОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТА АУТЕНТИФІКАЦІЇ ЛЮДИНИ

*Анотація.* У статті розглянуто біометричні методи ідентифікації та аутентифікації людини, наведено їх переваги та недоліки. Обґрунтовано та запропоновано використання мультимодального підходу в біометричних системах.

*Ключові слова:* ідентифікація, аутентифікація, біометричні технології, біометричні системи, біометричні методи, біометрична характеристика людини, мультимодальний підхід.

**Постановка проблеми.** У наш час досить значна увага приділяється питанню використання біометричної ідентифікації та аутентифікації людини разом із застосуванням сучасних інформаційних технологій. Неуніверсальність таких біометричних систем пов'язана з тим, що деякі характеристики слабо виражені в окремих людей. Відомо, що приблизно у 5% населення планети папілярні візерунки перебувають у такому стані, при якому із труднощами піддаються автоматичному розпізнаванню. Дана проблема виникає й при спробі застосування біометричних технологій для людей, що мають фізичні недоліки (ампутації рук або пальців, шрами на обличчі, проблеми з очами тощо).

Потрібно також відзначити, що однією з основних проблем в області біометричних технологій, що гальмують їхній розвиток, є відсутність на даний момент основних стандартів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Ідентифікація та аутентифікація особистості людини обумовлена активною інформатизацією сучасного суспільства та збільшенням потоків конфіденційної інформації. Загальні проблеми використання біометричних технологій досліджували вітчизняні та зарубіжні вчені, зокрема: Кухарев Г.О., Завгородній В.В., Мельников Ю.Н., Ушмаїв О.С., Mark Nixon, John Carter, John R. Vacca, Samir Nanavati та інші. Проте наукові праці, в яких би висвітлювалися в повній мірі комплексні підходи біометричних технологій практично відсутні.

**Постановка завдання.** Розглянути існуючі методи ідентифікації та аутентифікації людини за біометричними параметрами. Виявити їх переваги та недоліки. Запропонувати комплексний підхід, який включає комбінацію біометричних характеристик.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Для біометричної ідентифікації застосовуються характеристики та риси людини, які поділяють на статичні, пов'язані з її унікальними фізичними характеристиками, та динамічні, пов'язані з особливостями виконання людиною будь-яких дій. До перших належать відбитки пальців, форма долоні та/або розташування вен на зовнішній стороні долоні, сітківка ока, форма обличчя, термограма особи тощо. До других належать темп набирання тексту на клавіатурі комп'ютера, голос, рукописний почерк тощо [1].

**Розпізнавання за відбитком пальця.** Для даного методу необхідно отримати зображення папілярного візерунка одного або декількох пальців. Далі це зображення обробляється, у процесі чого знаходяться його характерні особливості, такі як розгалуження, закінчення або перетинання ліній (рисунок 1). Для кожної особливості, крім її типу, запам'ятовуються також відносні розташування та інші параметри, наприклад, для точки закінчення лінії – її напрямок. Сукупність таких даних особливостей та їхніх властивостей утворює шаблон біометричної характеристики людини (далі БХЛ).



Рисунок 1 – Процес дактилоскопічного розпізнавання

При розпізнаванні особи використовується порівняння одержуваного шаблону відбитка пальця з раніше отриманими. При певному рівні відповідності робиться висновок про ідентичність шаблонів і відбувається верифікація чи ідентифікація представленого відбитка. Цей метод є найбільш поширеним у світі. Він застосовується як у ді-

ловому житті, наприклад, доступ до комп'ютерної системи, так і в побуті, наприклад, для дверних замків.

Перевагами цього методу є відносна дешевизна та висока ефективність, простота у використанні, легкість встановлення, компактність форми. Слід зауважити, що дактилоскопічна ідентифікація за застосовністю та доступністю з фінансової точки зору переверщує всі інші технології. До недоліків можна віднести недостатню стійкість до підробки відбитка пальця та до дії зовнішніх факторів – забруднення сканера або чистоти пальця.

Розпізнавання за формою долоні. Даний метод побудований на основі геометрії кисті руки людини. Від користувача отримують кілька силуетів руки за допомогою підсвічувальних діодів, будують тривимірне зображення (рисунок 2). Для кожного з них обчислюють вектор значень. Усі вектори ознак однієї людини об'єднуються в окремий клас. Ознаки еталонного образу складають середні значення ознак усього класу, тобто визначають його центр. Вихідні ознаки модифікуються перерахуванням у нові або редукуються скороченням їх кількості. І на основі вибірки утворюється шаблон кисті. Отриманий образ переводиться в клас вихідних або модифікованих ознак при порівнянні з еталоном.

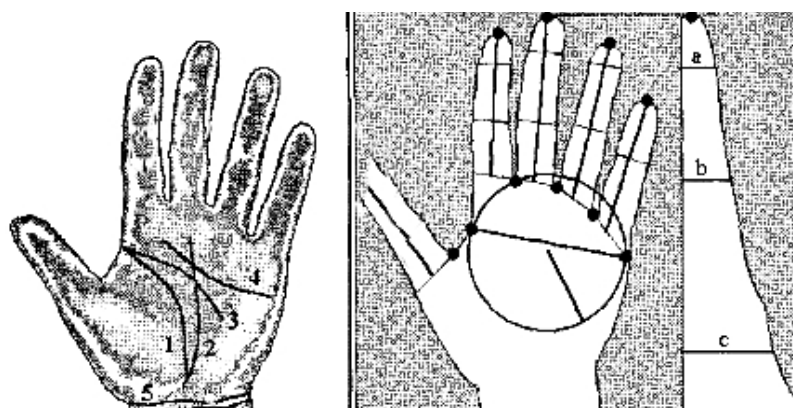


Рисунок 2 – Відбиток руки (ліворуч) та 3D-геометрія руки (праворуч)

Переваги методу: не пред'являються вимоги до чистоти кисті, її температури та вологості. Недоліки: громіздкість пристроїв, невисока стійкість до підробки [2].

Розпізнавання за райдужною оболонкою ока. Райдужна оболонка ока також є унікальною БХЛ. Для її сканування достатньо портативної камери зі спеціалізованим програмним забезпеченням, що

дозволяє охоплювати зображення частини обличчя, з якого виокремлюється зображення ока. З останнього, у свою чергу, виокремлюється рисунок райдужної оболонки, за яким будується цифровий код для розпізнавання особи, а саме шляхом перетворення кожного пікселя з декартової системи координат у полярну. На цьому етапі може знадобитися інтерполяція зображення, тому що цілочисельні декартові координати не завжди відповідають полярним (рисунок 3).

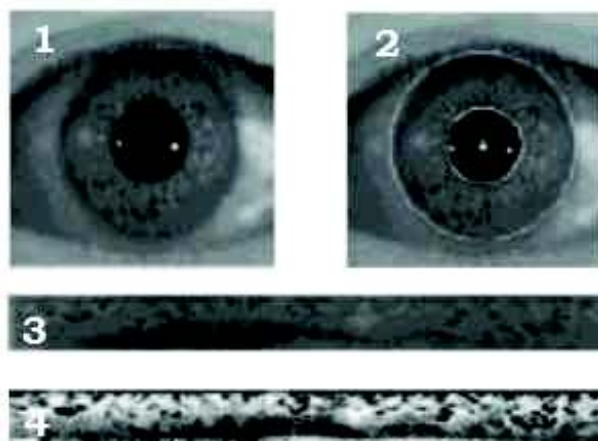


Рисунок 3 – Етапи процесу розпізнавання особи за райдужною оболонкою ока

Перевагами даного способу є високий ступінь розпізнавання, безконтактний спосіб сканування, невеликий обсяг бази даних, що в цілому є характерним для більшості біометричних систем, та невелика кількість помилок першого і другого роду. До недоліків можна віднести високу вартість пристроїв та деякі незручності користувачів, пов'язані з необхідністю зосереджувати погляд [3].

Розпізнавання за голосом. Ідентифікація людини за голосом – один з традиційних способів розпізнавання особи. Оскільки цей метод безконтактний і не вимагає від людини особливих зусиль, ведуться роботи зі створення голосових замків і систем обмеження доступу до інформації. Принцип дії базується на таких етапах: кожен сплеск голосового сигналу відповідає деякому фрагменту мовлення. Це може бути одна літера, поєднання декількох або коротке слово. Після фрагментації відбувається оцифрування фрагментів відповідно до частотних показників (рисунок 4).

Переваги методу: звичний для людини спосіб розпізнавання, низька вартість, безконтактність. Недоліки: високий рівень помилок

1-го і 2-го роду, висока чутливість до завад, що викликає необхідність у спеціалізованому, ізольованому від завад, приміщенні для проходження розпізнавання, можливість несанкціонованого перехоплення фрази. Якість розпізнавання залежить від багатьох факторів, таких як інтонація, швидкість мовлення, захворювання та психологічний стан джерела тощо.

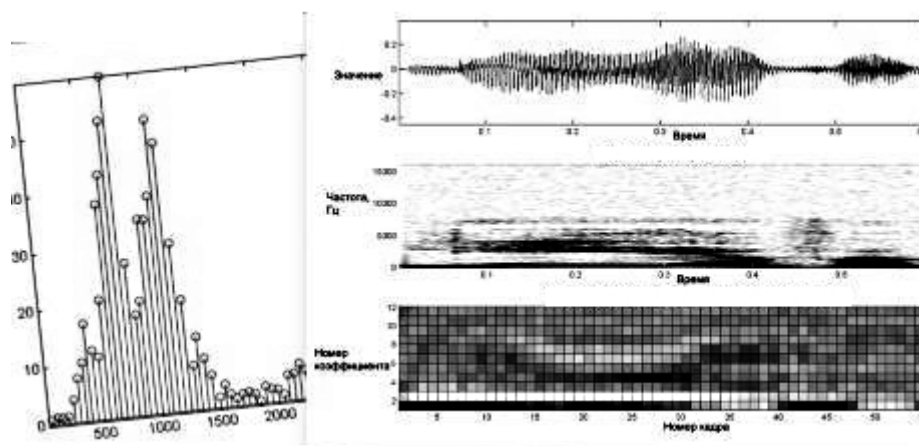


Рисунок 4 – Процес розпізнавання особи за голосом

Комбінована (мультиmodalна) біометрична система використовує різні додатки для охоплення різноманітних типів біометричних даних. Це дозволяє інтегрувати два або більше типи біометричної ідентифікаційної та аутентифікаційної систем для виконання самих жорстких вимог до ефективності розпізнавання.

Мультиmodalна система може, приміром, включати комбінацію ідентифікації за відбитками пальців, малюнком обличчя, голосом – плюс старт-карта, пароль або ж будь-яка інша комбінація біометричних характеристик. Така посилена структура використовує всю різноманітність біометричних даних людини й може використовуватися там, де необхідно подолати обмеження однієї з біометричних ознак. Наприклад, встановлено, що 5% населення мають нерозрізнені (нечіткі) відбитки пальців, голос може змінитися від застуди, а розпізнавання за малюнком обличчя залежить від змін освітленості й пози об'єкта. Усі ці недоліки можуть бути усунені в комбінованій системі, що поєднує висновки, зроблені на основі декількох незалежних один від одного біометричних показників [4].

Мультиmodalні системи в цілому є більш надійними з точки зору можливості фальсифікації, тому що набагато складніше підроби-

ти цілий ряд біометричних характеристик, чим фальсифікувати одну біометричну ознаку.

**Висновки з проведеного дослідження.** Технологія ідентифікації із застосуванням біометричних методів має досить суттєві переваги. Однак, перед тим як остаточно зупинити на ній свій вибір, варто взяти до уваги також і всі її недоліки. Для контролю доступу до критично важливих даних не слід застосовувати лише один з біометричних методів через високу ймовірність підробки БХЛ – необхідно використовувати поєднання перевірки декількох ознак. Завдяки використанню мультимодального підходу, що враховує відразу кілька біометричних характеристик, можливо знизити на порядок кількість людей, біометрична ідентифікація яких неможлива, та значно підвищити захищеність інформаційних ресурсів від несанкціонованого доступу в цілому.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Аналіз ефективності та надійності методів біометричної аутентифікації [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.rusnauka.com/>
2. Российский биометрический портал [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.biometrics.ru/>
3. Кухарев Г.А. Биометрические системы: Методы и средства идентификации личности человека / Г.А. Кухарев. – СПб.: Политехника, 2001. – 240 с.
4. Системи контролю доступу [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.npblog.com.ua/>