Альошин С.П., к.т.н., доцент., Гайтан О.М., Сапсай Є.В.

Національний університет «Полтавська політехніка
імені Юрія Кондратюка», м. Полтава

**БАГАТОРІВНЕВА НЕЙРОМЕРЕЖЕВА ПІДТРИМКА БІОЕКВАЙРИНГУ**

 Еквайринг – можливість приймати безготівкову оплату товарів та послуг пластиковими картками. Використання пластикових карток несе загрози втрати, крадіжки, підробки, несанкціонованого зчитування інформації, тому є необхідність ефективного та технічно нескладного захисту. Такий захист, на наш погляд, забезпечує т.зв. біоеквайринг. Це можливість проводити платежі без прямого використання картки, використовуючи свої біометричні дані, що знаходяться в біометричній базі даних та пов’язані з платіжною карткою. Сучасна література містить достатньо інформації про ці технології [1-4]. Так, наприклад, біометричний метод розпізнавання за голосом характеризується простотою застосування та не потрібує дорогої апаратури, достатньо мікрофона та звукової плати [2]. Розпізнавання за відбитками пальців використовує унікальність малюнка папілярних візерунків пальців. Відбиток, отриманий сканером, перетворюється на цифровий код та порівнюється з наборами еталонів [1]. Розпізнавання за геометрією обличчя вимагає побудови тривимірної моделі обличчя. У цьому випадку виділяють контури очей, брів, губ, носа та інших різних елементів обличчя, обчислюють відстань між ними і будують тривимірну модель [3,4]. Для визначення шаблону, відповідного особі, потрібно 20 – 40 характерних елементів. Однак у всіх випадках розпізнавання супроводжується помилками, тому доцільно, на наш погляд, синтезувати відразу три незалежні канали розпізнавання, навчати, тестувати і верифікувати кожен з них у своєму просторі ознак. Якщо є доступ до бази даних і дані конвертовані у формат, прийнятний для подачі на вхід нейромережі, реалізувати набір функцій для синтезу класифікатора – реальне завдання [3]. Очевидно, що надійність ідентифікації образу при цьому значно зростає [5].

Побудова математичної моделі, задачі, що розв’язується, базується на необхідності зіставлення біометричних даних об’єкта аналізу з базою даних. Вважатимемо, що біометрична база даних (ББД) попередньо сформована і необхідно знайти алгоритм (F ) трансформації наявних біометричних даних об'єкта (Х) до відповідного класу (У), що формалізується видом (1):

 (1)

Щоб ідентифікувати об'єкт, необхідно зіставити його ознаки з ознаками об’єктів з біометричної бази даних і керуючись деяким правилом оцінки ступеня схожості ознак прийняти або відкинути рішення про ідентифікацію. Формально це завдання розпізнавання образів та її рішення може представляти реалізацію відомого правила перевірки гіпотез [5]:

, якщо ,  (2)

де – функція правдоподібності під час перевірки гіпотези позитивної ідентифікації об'єкта шляхом віднесення його () до відповідного класу; – множина об'єктів із біометричної системи даних.

Реалізація виразу (2) досягається у процесі навчання нейронної мережі у форматі існуючих градієнтних методів навчання штучної нейронної мережі алгоритмом зворотного розповсюдження помилки [5]. Завдання вирішується із застосуванням пакета технічного аналізу даних з нейромережевим модулем (Matlab, StatSoft тощо). Практична реалізація працездатності запропонованої технології полягає у використанні багатовимірного вхідного впливу (розмірність вхідного вектора не менше 60) на нейронну мережу та оцінки її реакції. За результатами експерименту продуктивність синтезованих моделей задовольняє вимогам практичного застосування у сфері послуг.

**Література**

1. Rassomakhin S., etc. Mathematical Model of the Biometric System of Fingerprint Authentication / Computer Science and Cybersecurity (CS&CS). Vol. 1(13), 2019. – Pp. 4–16.

2. Paulini M., etc. Multi-Bit Allocation: Preparing Voice Biometrics for Template Protection / The Speaker and Language Recognition Workshop (Odyssey, 2016), Bilbao, Spain, 2016. – Pp. 291–296.

3. Pankanti S., Bolle R.M., Jain A. Biometrics: The future of identification // Computer. Vol. 33, no. 2. – Pp. 46-49.

4. Русай, О.М. Біометрична автентифікація диктора в MATLAB: навч. посіб. – М.: Русайнс, 2017. – 512 c.

5. Хайкін С. Нейронні мережі: повний курс. – М: Вільямс, 2006 р. – 1104 с.