

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-493-1-77>

## USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE CAPABILITIES IN FACE FINGERPRINTING

### ВИКОРИСТАННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ПІД ЧАС ДАКТИЛОСКОПЮВАННЯ ОСОБИ

**Nechyporuk V. O.**

*PhD student of the Department of  
Criminal Procedure  
of the National University  
“Odesa Law Academy”  
Ukraine, Odesa*

**Нечипорук В. О.**

*здобувач кафедри  
кримінального процесу  
Національного університету  
«Одеська юридична академія»  
Україна, м. Одеса*

У сучасному світі штучний інтелект стає ключовою технологією у багатьох сферах, зокрема у криміналістиці та біометричних дослідженнях. Однією з найбільш перспективних галузей застосування штучного інтелекту є дактилоскопіювання, або аналіз відбитків пальців. Цей метод використовується у правоохоронних органах, судових експертизах та системах безпеки для ідентифікації особи. Традиційно цей процес був досить трудомістким, вимагав значних людських ресурсів та часу, але завдяки автоматизації та використанню передових алгоритмів аналіз стає швидшим і точнішим.

Дактилоскопія є науковим методом аналізу унікальних відбитків пальців людини. Відбитки формуються ще під час внутрішньоутробного розвитку і залишаються незмінними протягом усього життя. Кожен відбиток має власний набір гребенів і борозен, що формують певний малюнок. Основні типи візерунків включають дуги, петлі та завитки. Традиційно дактилоскопічний аналіз здійснюється вручну експертами, що займаються порівнянням відбитків, проте з розвитком технологій значна частина роботи була автоматизована.

Штучний інтелект відкриває нові можливості у дактилоскопії, дозволяючи швидше та точніше ідентифікувати особу. Основні напрямки застосування штучного інтелекту в цій сфері включають автоматизоване розпізнавання відбитків пальців, поліпшення якості відбитків, виявлення підроблених відбитків, аналіз частково зруйнованих чи пошкоджених відбитків, підвищення точності збігів за рахунок адаптивного навчання нейронних мереж. Штучний інтелект дозволяє автоматизувати процес ідентифікації шляхом використання глибоких нейронних мереж та алгоритмів машинного навчання. Вхідні дані обробляються алгоритмами, які виділяють ключові

характеристики та здійснюють їх порівняння з наявною базою даних. Такий підхід значно пришвидшує процес ідентифікації та мінімізує людські помилки. Крім того, штучний інтелект може аналізувати багатофакторні дані, наприклад, стан шкіри, вологість пальців, тиск при натисканні, що дозволяє уникнути хибних збігів [1]. Це особливо важливо при роботі з нечіткими або неповними відбитками, які часто трапляються у криміналістичних дослідженнях.

Сучасні автоматизовані системи, такі як Automated Fingerprint Identification System (AFIS), Integrated Automated Fingerprint Identification System (IAFIS) та Next Generation Identification (NGI), відіграють важливу роль у дактилоскопічному аналізі. AFIS є однією з найпоширеніших систем, яка використовується правоохоронними органами по всьому світу. Вона дозволяє зберігати, обробляти та порівнювати відбитки пальців за допомогою алгоритмів штучного інтелекту. Завдяки використанню великих баз даних та потужних обчислювальних ресурсів AFIS може ідентифікувати особу за лічені секунди, що значно прискорює кримінальні розслідування. IAFIS, що використовується ФБР, є вдосконаленою версією AFIS і містить понад 70 мільйонів записів відбитків пальців, що робить її однією з найбільших біометричних баз у світі. NGI, розроблена в США, не лише включає розширені функції дактилоскопічного аналізу, а й інтегрує розпізнавання облич, райдужної оболонки ока та інших біометричних характеристик, забезпечуючи комплексний підхід до ідентифікації особи [2].

Однією з проблем традиційного дактилоскопічного аналізу є низька якість відбитків, отриманих у несприятливих умовах. Штучний інтелект може використовувати алгоритми згладжування, шумозаглушення та реконструкції зображень для відновлення пошкоджених або нечітких відбитків. Це особливо важливо при роботі з частково стертих або змазаних відбитків. Використання спеціалізованих алгоритмів покращення зображень дозволяє отримати більш чітке зображення навіть у складних випадках. Крім того, аналіз зображень у високій роздільній здатності дозволяє ідентифікувати мінімальні деталі, які можуть бути критично важливими у розслідуваннях.

Штучний інтелект може аналізувати структуру відбитку пальця, щоб визначити, чи є він справжнім або створеним штучно. Глибокі нейронні мережі можуть навчатися розрізняти реальні відбитки від підроблених, виготовлених за допомогою латексу чи інших матеріалів. Така технологія допомагає запобігати шахрайству в системах біометричної автентифікації та забезпечує додатковий рівень безпеки у фінансових та державних установах. Зловмисники можуть створювати

реалістичні копії відбитків, використовуючи 3D-друк або інші технології, але сучасні системи штучного інтелекту навчаються виявляти такі підробки, аналізуючи не лише сам відбиток, але й текстуру шкіри, глибину гребенів та реакцію матеріалу на тиск.

Часто сліди, залишені на місці злочину, бувають неповними або частково зруйнованими. Штучний інтелект може використовувати методи відновлення зображень, доповнюючи відсутні фрагменти за допомогою аналітичних моделей. Це значно підвищує ефективність розслідувань та дозволяє ідентифікувати злочинців навіть за неповними відбитками. Додатково технології штучного інтелекту можуть інтегруватися з іншими криміналістичними методами, такими як аналіз ДНК або відеоспостереження, що дозволяє отримати більш точні результати ідентифікації.

Правоохоронні органи різних країн активно впроваджують штучний інтелект для обробки дактилоскопічних даних. Завдяки автоматизованим системам, таким як AFIS, IAFIS та NGI, правоохоронці можуть швидше ідентифікувати підозрюваних та розкривати злочини, використовуючи алгоритми штучного інтелекту для швидкого пошуку збігів у базах даних. Впровадження таких систем дозволяє значно скоротити час аналізу відбитків та підвищити ефективність розслідувань. Крім того, технології штучного інтелекту інтегруються з іншими біометричними методами, такими як розпізнавання облич та аналіз райдужної оболонки ока, що забезпечує ще вищий рівень точності. В деяких країнах впроваджуються нові протоколи ідентифікації, які базуються на мультифакторному аналізі біометричних даних, що зменшує ризик помилкових збігів та підвищує рівень безпеки.

Попри значні переваги використання штучного інтелекту у дактилоскопії, існують певні етичні та правові питання, такі як конфіденційність та захист персональних даних, можливість помилкових збігів, використання дактилоскопічних даних без згоди особи, ризик зловживань технологією. Захист особистих даних є ключовим викликом, оскільки централізовані бази відбитків пальців можуть стати мішенню для хакерських атак. Також важливо враховувати ризики помилкових збігів, які можуть призвести до несправедливих звинувачень. У зв'язку з цим необхідне посилення нормативно-правової бази щодо зберігання та використання дактилоскопічних даних. Деякі країни вже впроваджують нові закони щодо захисту біометричних даних, обмежуючи їх використання без відповідного дозволу.

Штучний інтелект має значний потенціал у дактилоскопії, дозволяючи підвищити точність, швидкість та ефективність

ідентифікації особи. Завдяки алгоритмам машинного навчання можна покращити якість аналізу відбитків, виявляти підроблені відбитки та працювати з пошкодженими зображеннями. Проте важливо забезпечити належний рівень безпеки та правового регулювання, щоб уникнути порушення прав людини та зловживань. Подальший розвиток цієї технології допоможе зробити дактилоскопію ще більш надійною та ефективною у правоохоронній та цивільній сферах.

#### Література:

1. Jain, A. K., Ross, A., & Prabhakar, S. (2011). *An Introduction to Biometric Recognition*. IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology, 14(1), 4–20.
2. Maltoni, D., Maio, D., Jain, A. K., & Prabhakar, S. (2009). *Handbook of Fingerprint Recognition*. Springer Science & Business Media.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-493-1-78>

## CONFIRMATION OF THE VALIDITY OF DOCUMENTS AS LEGALIZATION OF EVIDENCE

### ПІДТВЕРДЖЕННЯ ЧИННОСТІ ДОКУМЕНТІВ ЯК ЛЕГАЛІЗАЦІЯ ДОКАЗІВ

**Cherednyk R. V.**

*Prosecutor of the Malynivskiy District  
Prosecutor's Office of the city of Odesa  
Odesa, Ukraine*

**Чередник Р. В.**

*прокурор Малиновської окружної  
прокуратури міста Одеси  
м. Одеса, Україна*

Як відомо, «підтвердження чинності документів є одним із видів легалізації, що здійснюється у публічній та приватній сфері, на внутрішньодержавному та зовнішньодержавному рівнях» [5, с. 497]. Серед форм підтвердження чинності документів внутрішньодержавного рівня виділяють наступні: державна реєстрація нормативно-правових актів, нотаріальне підтвердження чинності документів (публічний нотаріат), легалізація доказів та підтвердження чинності документів уповноваженими особами підприємств.

Дослідженню питань легалізаційної діяльності приділяли увагу такі вчені як: В. В. Дудченко, Г. С. Дьомкіна, Т. В. Журенко, Д. Г. Манько,