

# ДИСКУСІЙНІ, АКТУАЛЬНІ ТА ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ

УДК 340.6+343

## СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ВІДПОВІДНОСТІ ОТРИМАНИХ ДЕРМАТОГЛІФІВ ВИМОГАМ DVI-INTERPOL

© Костенко Є.Я.\*, Войченко В.В.,\*\*Голубович Л. Л., \*\*\*  
Дунаєв О.В.\*\*\*\*

\*ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

\*\* КЗ «Дніпропетровське обласне бюро судово-медичної експертизи»

\*\*\*ДВНЗ «Запорізький національний медичний університет»

\*\*\*\*Харківський національний медичний університет

**Резюме.** У статті висвітлені перспективи використання новітніх підходів до ідентифікації жертв масових катастроф та залучення спеціалістів до міжнародних та державних аналітично-інформаційних програм та курсів ідентифікації відповідно до рекомендацій DVI-Interpol. Окреслені основні принципи, на яких базується судово-медична ідентифікація невідомої особи, а саме мультидисциплінарний підхід до ідентифікації, а також використання всіх можливих ліній доказів для підкріплення тотожності між людськими останками та зниклою особою. Дані принципи підвищують компетентність судових медиків у розрізі адаптації прикладної методології та теоретичних концепцій ідентифікації осіб відповідно до міжнародних стандартів та рекомендацій координуючих структур у разі виникнення надзвичайних ситуацій національного та міжнародного масштабів.

**Ключові слова.** Ідентифікація особи, дерматогліфічні параметри, дактилоскопія, DVI.

**Вступ.** Актуальним і обговорюваним питанням на сьогодні серед судово-медичного товариства є пошук нових ідентифікаційних систем та алгоритмів, котрі б могли у коротких часових межах дати високо достовірний результат. Важливими принципами, котрі забезпечують високу достовірність ідентифікації невідомої особи є мультидисциплінарний підхід до ідентифікації, а також використання всіх можливих ліній доказів для максимального підтвердження тотожності між людськими рештками та зниклою особою.

Варто відмітити, що у міжнародній практиці сукупність усіх інтеграційних фахових зв'язків у галузі ідентифікації осіб та проведення судово-медичних експертиз регулюється структурою ICPO-Interpol, яка об'єднала в собі не тільки об'єм інтелектуального людського ресурсу, а й системність напрацьованих алгоритмів та протоколів адаптованих до різних умов виникнення катастроф з відповідними наслідками [1,2,3].

Спеціально для випадків надзвичайних ситуацій міжнародного та національного масштабу Інтерполом був розроблений методологічний підхід Disaster Victim Identification, процес якого складається із чотирьох окремих фаз. На першій з них забезпечується огляд місця катастрофи, встановлення осіб загиблих у можливих для того випадках, визначення необхідної чисельності та специфікації команди, що займатиметься процесом ідентифікації, налагодження чіткої взаємодії з національними структурами країни, в межах якої сталася катастрофа, та міжнародними контролюючими та координуючими структурами. Друга стадія передбачає забір інформації post-mortem, тобто об'єму даних, що може бути отриманий в ході дослідження тіл загиблих (ДНК, відбитки пальців, характеристика стоматологічного статусу, результати дентальної прицільної та панорамної рентгенографії). Interpol має напрацьовані рекомендації відносно забору матеріалу, необхідного для дослідження, в залежності від фізичного стану тіл загиблих, враховуючи, що останні можуть бути представлені у формі цілісного об'єкта дослідження, фрагментованих решток без ознак незворотніх змін, фрагментованих решток на етапі декомпозиції, решток після тотального згоряння [4]. На третій фазі група дослідників займається забором можливого прижиттєвого матеріалу (даних клінічного стоматологічного огляду та медичних карт хворого, інформації від родичів та сім'ї).

Варто відмітити, що у розроблений Інтерполом методологічний підхід Disaster Victim Identification, як один із базових методів входить дерматогліфічний метод ідентифікації. Вибір, дерматогліфічного методу ідентифікації невідомої особи базовим методом, обумовлений його матеріальною необтяжливістю, високою інформативністю, а також можливістю отримати результат у коротких часових межах.

Проведення дерматогліфічного дослідження шкірного рельєфу можливе з використанням багатьох методів. Тривалий час на теренах України найбільш поширеним був метод із застосуванням друкарської фарби. Цей метод характеризується, простотою у застосуванні, низькою вартістю затрачуваних матеріалів та мало затратний по часу. Проте, окрім переваг, цей метод має і ряд недоліків. Такими недоліками є незручність, пов'язана із забрудненням кінцівок друкарською фарбою, якість отриманих відбитків не завжди є задовільною, що вимагає повторного проведення процедури, і тягне за собою затрату додаткового часу, також є незручності пов'язані із обробкою отриманих даних та створенням електронних архівів. Для удосконалення, даного методу рядом дослідників було запропоновано проводити оцифровування отриманих пальцевих відбитків на паперових носіях, шляхом проведення сканування [6].

**Метою** нашої роботи було концептуально обґрунтувати можливості застосування дерматогліфічного методу ідентифікації невідомої особи у розрізі їхнього використання на території України, як базового методу, що входить до складу алгоритмів системи DVI, а також проаналізувати використання цифрових технологій у отриманні дерматогліфічних сканів, а також можливості застосування алгоритму VeriFinger 6.6/MegaMatcher 4.4 Identification Technology Algorithm, з метою покращення якості зображення дерматогліфів пальців рук та ніг за допомогою перетворення растрових відбитків у векторні графічні об'єкти, що значно полегшує процес якісного та кількісного вивчення морфологічних елементів дерматогліфічних параметрів.

**Матеріал і методи.** Матеріалом нашого дослідження були дерматогліфи пальців рук і ніг (547), отримані шляхом сканування сканером Futronic's FS80 USB 2.0 Fingerprint Scanner з використанням програми ftrScanApiEx.exe. з наступним перенесенням даних на персональний комп'ютер та подальшим перетворення растрових відбитків у векторні графічні об'єкти з використанням алгоритму VeriFinger 6.6/MegaMatcher 4.4 Identification Technology Algorithm.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Метод отримання дерматогліфів рук та ніг, за використанням типографської фарби викликає ряд незручностей із одержанням та подальшим опрацюванням отриманих папілярних відбитків. Також варто відмітити, що дерматогліфи, отримані класичним способом з використанням типографської фарби, в сучасних умовах для створення комп'ютерних баз даних та подальшого кількісного та якісного вивчення, потребують оцифровки. Однак, при їх скануванні виникають певні труднощі, пов'язані із якістю отриманих сканів (рис.1). Зображення може бути спотворене через фонові ефекти, викликані нерівномірним нанесенням зафарбовуючої речовини, нерівномірним освітленням об'єкта, структурою поверхні паперу, шумами реєструючої апаратури, шумами скануючої апаратури, шумами квантування при оцифруванні зображення.



Рис. 1. Відскановані зображення з паперових носіїв

Використання у подальшому комп'ютерної обробки зображень тягне за собою необхідність отримання дерматогліфічних відбитків у високій якості, з метою уникнення подальших помилок під час обрахунків. Для полегшення задачі, яка ставиться перед дослідником, та для покращення якості отримуваних зображень, нами пропонується використовувати сканер Futronic's FS80 USB 2.0.

Сканер Futronic's FS80 USB 2.0 використовує передові технології, а саме CMOS-сенсор і точну оптичну систему для зняття високоякісного зображення відбитка пальця, та є сумісним з всіма сучасними операційними системами (Windows, Linux, MAC OS, Android), він підключається за допомогою стандартного USB-порту. Програмне забезпечення сканера може бути встановлене за допомогою компакт-диска або шляхом завантаження з веб-сайту виробника. Програмне забезпечення, яке йде у комплекті з сканером, дозволяє інвертувати кольори сканів. Сканер здатний захоплювати відбитки пальців і створювати зображення 480x320 пікселів (500 DPI). Розмір вікна сканування 16x24мм, із товщиною скла 14мм, що підтверджує його надійність і надає йому переваги над будь-якими іншими датчиками для зняття відбитків пальців напівпровідникового типу. Зазначений сканер може використовуватися для зняття пальцевих відбитків не тільки дистальних фаланг, але й середніх і проксимальних (рис.2).



Рис. 2. Скани Futronic's FS80 USB 2.0. Інвертація кольорів

Для зняття отримання сканер використовує чотири різнонапрямлені інфрачервоні LED-лампи, які автоматично змінюють інтенсивність випромінювання в залежності від характеристик сканованого пальця (мокрый, сухий, забруднений, тощо), щоб оптимізувати якість зафіксованого зображення відбитка.

Зображення, отримані за допомогою сканера Futronic FS80, зазвичай високої якості і дозволяють без вагань оцінити характеристики папілярного малюнку. Але при пошкодженнях шкірного покриву досліджуваних пальців, помилках оператора та інших непередбачуваних випадках виникає потреба в додатковій обробці зображень (рис. 3).

У своїй роботі, для покращення зображень ми використовували Fingerprint identification algorithm (FIA). Основним завданням цього програмного забезпечення є перетворення растрового зображення у векторне. При використанні цієї процедури існує вірогідність неправильної інтерпретації даних піксельної матриці, тому вибір алгоритму (чи програмного засобу), який підходить саме для обробки фотографій з папілярним малюнком, є надзвичайно важливим (рис. 4).



Рис. 3а



Рис. 3б

Рис. 3. Скани Futronic's FS80 USB 2.0., покращені за допомогою VeriFinger 6.6/MegaMatcher 4.4 Identification Technology Algorithm



Рис. 4. Ключові точки (червоні) на папілярному малюнку знайдені за допомогою FIA.

## ВИСНОВКИ.

Сучасний підхід до процесу ідентифікації характеризується інтеграційною взаємодією сегментарних складових та забезпечує комплексність процесу порівняння даних. Крім того, світовий досвід функціонування DVI аргументує доцільність використання дерматогліфічного методу, як одного із базових методів ідентифікації невідомої особи. Тому не втрачає актуальності, пошук можливостей удосконалення та модернізації забезпечення дерматогліфічної ідентифікаційної експертизи, шляхом удосконалення методики отримання відбитків гребінцевого малюнку пальців рук і ніг (при використанні сканера Futronic's FS80), а також оцифрування цих даних з використанням цифрового методу (алгоритму VeriFinger 6.6/MegaMatcher 4.4 Identification Technology Algorithm), а покращення якості отриманих сканів (за допомогою перетворення растрових відбитків у векторні графічні об'єкти) дозволить підвищити об'єктивність і доказовість судово-медичної експертизи з метою ідентифікації особи.

### Література

1. Tsokos M, Lessig R, Grundmann C, Benthous S, Peschel O. Experiences in tsunami victim identification. *Int J Legal Med.* 2006;120(3):185-7. doi: 10.1007/s00414-005-0031-4
2. Berketa JW, James H, Lake AW. Forensic odontology involvement in disaster victim identification. *Forensic Science Medicine and Pathology.* 2011;8(2):148-56. doi: 10.1007/s12024-011-9279-9
3. De Valck E. Major incident response: collecting ante-mortem data. *Forensic Sci Int.* 2006;159(1): S15-9. doi: 10.1016/j.forsciint.2006.02.004
4. Bowers CM. *Forensic dental evidence: an investigator's handbook.* Elsevier Academic Press; 2004. 228 p.
5. Кривда ГФ, Кривда РГ, Уманський ДО, Константиновська ІО, Яворський БІ, винахідники; Одеський державний медичний університет, патентовласник. Спосіб ідентифікації особи. Патент України №56521. 2011 Січ 20.
6. Azazy AA. The image processing system in the diagnosis of hereditary diseases on a method dermatoglyphics [abstract of dissertation]. PhD; 2011. 16 p.

### References

1. Tsokos M, Lessig R, Grundmann C, Benthous S, Peschel O. Experiences in tsunami victim identification. *Int J Legal Med.* 2006;120(3):185-7. doi: 10.1007/s00414-005-0031-4
2. Berketa JW, James H, Lake AW. Forensic odontology involvement in disaster victim identification. *Forensic Science Medicine and Pathology.* 2011;8(2):148-56. doi: 10.1007/s12024-011-9279-9
3. De Valck E. Major incident response: collecting ante-mortem data. *Forensic Sci Int.* 2006;159(1): S15-9. doi: 10.1016/j.forsciint.2006.02.004
4. Bowers CM. *Forensic dental evidence: an investigator's handbook.* Elsevier Academic Press; 2004. 228 p.
5. Kryvda HF, Kryvda RH, Umans'kyi DO, Konstantynovs'ka IO, Yavors'kyi BI, vynakhidnyky; Odes'kyi derzhavnyi medychnyi universytet, patentovlasnyk. Sposib identyfikatsii osoby [Method for identifying person]. Patent Ukrainy № 56521. 2011 Sich 20. (in Ukrainian)
6. Azazy AA. The image processing system in the diagnosis of hereditary diseases on a method dermatoglyphics [abstract of dissertation]. PhD; 2011. 16 p.

## УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОЛУЧЕНИЯ ДЕРМАТОГЛИФОВ В СООТВЕТСТВИИ СО СТАНДАРТАМИ DVI-INTERPOL

**Костенко Е.Я., Войченко В.В., Голубович Л.Л., Дунаев А.В.**

**Резюме.** В статье освещены перспективы использования новых подходов к идентификации жертв массовых катастроф и привлечение специалистов к международным и государственным аналитически-информационным программам и курсам идентификации в соответствии с рекомендациями DVI - Interpol. Очерчены основные принципы, на которых базируется судебно-медицинская идентификация неизвестного лица, а именно мультидисциплинарный подход к идентификации, а также использования всех возможных линий доказательств для подкрепления тождества между человеческими останками и пропавшим лицом. Данные принципы повышают компетентность судебных медиков в разрезе адаптации прикладной методологии и теоретических концепций идентификации лиц в соответствии с международными стандартами и рекомендациями координирующих структур в случае возникновения чрезвычайных ситуаций национального и международного масштабов.

**Ключевые слова.** Идентификация лица, дерматоглифические параметры, дактилоскопия, DVI.

## IMPROVING THE QUALITY OF DERMATOGLYPHICS IN ACCORDANCE WITH DVI-INTERPOL STANDARDS

**Kostenko E.Ya., Voychenko V. V., Golubovich L. L., Dunaev O.V.**

**Summary.** The article outlines prospects for using the latest approaches to identification of victims of major disasters and the involvement of specialists in international and state analytical information programs and identification courses in accordance with the recommendations of DVI-Interpol. The basic principles on which the forensic medical identification of an unknown person is based, namely, the multidisciplinary approach to identification, as well as the use of all possible lines of evidence to reinforce the identity between human remains and the missing person. These principles enhance the competence of forensic doctors in the context of adaptation of applied methodology and theoretical concepts of identification of persons in accordance with international standards and recommendations of coordinating structures in the event of emergencies of national and international scales. Current and discussed issues today among the forensic medical community are the search for new identification systems and algorithms that could give a very reliable result within short time limits. Important principles that ensure high authenticity of an unknown person is the multidisciplinary approach to identification, as well as the use of all possible evidence lines to maximize the identity of the human remains and the missing person.

The method of obtaining dermatoglyphs of hands and feet, with the use of a printing ink causes a number of inconveniences with the receipt and further elaboration of received papillary prints. It is also worth noting that dermatoglyphs, obtained by the classical method of using printing ink, in modern conditions for the creation of computer databases and further quantitative and qualitative study, require digitization. However, when scanned, there are some difficulties associated with the quality of the scans received. The image may be distorted due to background effects caused by uneven application of the coloring agent, uneven illumination of the object, the structure of the surface of the paper, the noise of the recording equipment, the noise of the scanning equipment, quantization noise when digitizing the image. The subsequent use of computer image processing entails the need for dermatological fingerprints in high quality in order to avoid further mistakes during calculations. To facilitate the task that rests with the researcher, and to improve the quality of the images received, we are invited to use the Futronic's FS80 USB 2.0 scanner.

The Futronic's FS80 USB 2.0 scanner uses advanced technology, namely the CMOS sensor and precision optical system for removing high-quality fingerprint images, and is compatible with all modern operating systems (Windows, Linux, MAC OS, Android), it connects via standard USB port. The scanner software can be installed using the CD-ROM or by downloading from the manufacturer's website. The software that comes with the scanner allows you to invert scan colors. The scanner is capable of capturing fingerprints and creating images of 480x320 pixels (500 DPI). The size of the scanning window is 16x24mm, with a 14mm glass thickness, which confirms its reliability and gives it advantages over any other sensors for fingerprint removal of the semiconductor type. The indicated scanner can be used to remove fingerprints not only distal phalanges, but also the middle and proximal. In our work, we used the Fingerprint Identification Algorithm (FIA) to improve the images. The main task of this software is to convert a raster

image into a vector. When using this procedure, there is a potential misinterpretation of the pixel matrix data, so choosing an algorithm (or software) that is appropriate for the processing of photos with a papillary pattern is extremely important.

The modern approach to the identification process is characterized by the integration interaction of the segmental components and provides the complexity of the data comparison process. In addition, the global experience of DVI's operation suggests the feasibility of using the dermatological method as one of the basic methods for identifying an unknown person. Therefore, it does not lose its relevance, the search for possibilities to improve and modernize the provision of dermatological identification expertise, by improving the technique of obtaining fingerprint fingerprints (when using the Futronic's FS80 scanner), and digitizing these data using the digital method (VeriFinger 6.6 / MegaMatcher 4.4 algorithm Identification Technology Algorithm), and improving the quality of the scans received (by converting raster prints into vector graphic objects) will increase the objectivity and evidentiary forensic medical examination in order to identify a person.

**Keywords.** Identification of the person, dermatological parameters, fingerprinting, DVI.

УДК 340.6+343

## ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ДЕРМАТОГЛІФІВ СЕРЕДНІХ ТА ПРОКСИМАЛЬНИХ ФАЛАНГ ПАЛЬЦІВ РУК ПРИ ВІДТВОРЕННІ ЗОВНІШНЬО-РОЗПІЗНАВАЛЬНИХ ОЗНАК НЕВІДОМОЇ ОСОБИ

©Мішалов В.Д., Костенко Є.Я.\*, Войченко В.В.\*\*\*, Голубович Л.Л.\*\*\*,  
Дунаєв О.В.\*\*\*

НМАПО імені П. Л. Шупика

\*ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

\*\*ДВНЗ «Запорізький національний медичний університет»

\*\*\*Харківський національний медичний університет

**Резюме:** У статті проведено огляд літературних джерел, на основі аналізу яких окреслено перспективи використання дерматогліфічних параметрів середніх та проксимальних фаланг пальців рук у прогнозуванні зовнішньо-розпізнавальних ознак людини з огляду на перспективи розширення реєстру ідентифікуючих критеріїв.

**Ключові слова:** дерматогліфіка, дерматогліфічні параметри, ідентифікація особи.

**Вступ.** Військова нестабільність на території України є причиною появи великої кількості невпізнаних трупів. У такій ситуації, закономірно, зростає зацікавленість судово-медичної спільноти до пошуку універсальних ідентифікуючих критеріїв та алгоритмів, які дозволять спростити, пришвидшити і підвищити достовірність існуючих ідентифікаційних систем.

Беручи до уваги той факт, що жодна з відомих на сьогодні ідентифікаційних методик не характеризується стовідсотковою достовірністю, практикується комплексний підхід до ідентифікації невідомої особи, що полягає у одночасному використанні кількох методів. Описаний комплексний підхід, дозволяє максимально підвищити достовірність результатів.

Процес ототожнення невідомої особи може бути проведений різними методами під час судово-медичної експертизи трупа, експертизи речових доказів біологічного походження, а також експертизи тілесних ушкоджень на трупі та на потерпілому. З метою проведення ідентифікації невідомої особи використовують цілий комплекс ідентифікаційних методів, а саме: ДНК-ідентифікацію [1,2,3], дерматогліфічну ідентифікацію [4,5,6,7], ідентифікацію особи за стоматологічним статусом [8], складання словесного портрету та інші.

Провівши аналіз сучасних літературних даних, котрі входять у різні наукометричні бази, можна з упевненістю зробити висновок, що останнім часом все частіше починає приділятися увага можливості використання