

Білецька Ганна Андріївна,
кандидат медичних наук, доцент,
доцент кафедри криміналістики,
Національний юридичний університет імені Ярослава Мудрого
ganna_bel@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0003-1068-1375>
м. Харків, Україна

Сучасні можливості експертизи речових доказів біологічного походження в ідентифікації невідомих трупів та безвісти зниклих осіб

Масова загибель людей в умовах війни передбачає необхідність проведення судово-медичних експертиз для встановлення причин смерті, ідентифікації невідомих трупів та безвісти зниклих осіб і розв'язання інших значущих для слідства питань медико-біологічного характеру. Виконання цих досліджень в умовах війни нерідко стикається зі значним обсягом ушкоджень на трупах загиблих, що в достатньо великій кількості випадків (15%) зумовлює втрату значущих задля ідентифікації ознак.

Метою цієї роботи став аналіз існуючих наукових даних та практичного досвіду про сучасні можливості дослідження речових доказів біологічного походження задля вирішення експертних завдань по ідентифікації невідомих трупів та безвісти зниклих осіб для розширення знань про можливості судової молекулярно-генетичної експертизи під час війни.

Авторка наводить історичні факти використання бертільйонажу, дактилоскопії, відкриття та дослідження ДНК, що було в свій час революційним проривом в розвитку судової медицини та криміналістики.

Але під час бойових дій з переважним використанням артилерійської зброї, ударних дронів та ракет, дуже поширена вибухова травма, яка характеризується поліморфізмом (механічний, термічний, хімічний вплив) ушкоджень, а також неналежне зберігання мертвих тіл по різних причинах з'ясовує неможливість сьогодні використовувати в повному обсязі загально прийняті методики судово-медичної ідентифікації, дактилоскопію, дослідження за допомогою ультразвукової діагностики внутрішніх органів, співставлення фото черепа з прижиттєвими фотографіями зниклого за рахунок втрати значущих ідентифікаційних ознак трупа внаслідок його руйнування.

Авторка в своєму дослідженні зазначає, що на даному етапі одним із об'єктивних та достовірних засобів ідентифікації є судово молекулярно-генетична експертиза (СМГЕ). За її технологіями можливо досліджувати практично всі тканини, які містять ДНК; біологічні об'єкти, які забруднені мікрофлорою; мікрокількості біологічного матеріалу (для встановлення якісного ДНК-профілю потрібні лише 6–9 ядровмісних клітин, але завдяки полімеразної ланцюгової реакції відбувається ампліфікація маркерних ділянок ядерної в необхідній кількості); змішані сліди, особливо у випадках дослідження об'єктів за фактом вчинення злочинів на ґрунті, ідентифікувати біологічні зразки (кісткові рештки) та біологічні сліди безвісти зниклої особи. Для встановлення генетичних ознак безвісти зниклої особи, необхідно вилучити особисті речі даної особи та направити їх на дослідження. Після проведення дослідження та отримання якісного ДНК-профілю, його поміщують до регіональних або центральних обліків генетичних ознак людини. Центральний облік генетичних ознак людини (ЦОГОЛ) формується з ДНК-профілів осіб, які проходять по у кримінальних провадженнях, слідов з місць нерозкритих злочинів, невідомих трупів, безвісно зниклих осіб та їх прямих родичів.

Аналізуючи наявні в літературі дані, автор зазначає, що існує алгоритм проведення процедури ідентифікації невідомої особи за її останками на основі аналізу ДНК, який використовується в Україні повнопрофільними ДНК-лабораторіями:

1. Відбір з останків невідомої особи біологічного матеріалу.
2. Виділення з цього матеріалу ДНК та її очищення.
3. Визначення кількості виділеної ДНК, оцінювання ступеня її деградації та нормалізація концентрації.
4. Ампліфікація маркерних ділянок ядерної ДНК, насамперед локусів із короткими тандемними повторами (STR, від Short Tandem Repeats), значно рідше – маркерних послідовностей, що містять сайти з однонуклеотидним поліморфізмом (SNP, від Single-Nucleotide Polymorphism).
5. Проведення капілярного електрофорезу ампліфікованих локусів із STR, або секвенування ядерних чи мітохондріальних послідовностей ДНК, що містять SNP.
6. Аналіз отриманих електрофореграм STR-локусів та/або хроматограм нуклеотидних послідовностей із SNP, який завершується встановленням індивідуальних молекулярно-генетичних ознак трупа невідомої особи.
7. Депонування встановлених молекулярно-генетичних ознак (переважно ДНК-профілів STR-локусів і послідовностей із SNP) у базах даних генетичної інформації. Ці дані використовують для генерації базою входних запитів на пошук збігів із генетичними ознаками інших осіб або слідів, зокрема, можливих родичів неідентифікованої особи.
8. Пошук збігів установлених генетичних ознак невідомої особи з ознаками відомих осіб (зазвичай імовірних близьких родичів) або з біологічними слідами, виявленими на речах відомого власника.

За результатами пошуку та аналізу збігів призначають порівняльну експертизу, яка на основі статистичних оцінок дає висновок щодо остаточної ДНК-ідентифікації невідомої особи.

Ключові слова: ідентифікація, молекулярно-генетична експертиза, ДНК, невідомі трупи, безвісти зниклі.

Biletska Hanna Andriivna, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Forensic Science, Yaroslav Mudryi National Law University, ganna_bel@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0003-1068-1375>, Kharkiv, Ukraine

Modern possibilities of examination of physical evidence of biological origin in the identification of unidentified corpses and missing persons

Mass deaths in wartime require forensic medical examinations to establish the causes of death, identify unidentified corpses and missing persons, and resolve other medical and biological issues of importance to the investigation. Performing these studies in wartime often involves a significant amount of damage to the corpses of the deceased, which in a fairly large number of cases (15%) results in the loss of signs that are significant for identification.

The purpose of this work was to analyse existing scientific data and practical experience on modern possibilities for studying physical evidence of biological origin in order to solve expert tasks for identifying unidentified corpses and missing persons to expand knowledge about the possibilities of forensic molecular genetic examination during wartime.

The author cites historical facts about the use of Bertillonage, fingerprinting, the discovery and study of DNA, which was at one time a revolutionary breakthrough in the development of forensic medicine and criminalistics.

But during hostilities with the predominant use of artillery weapons, strike drones and missiles, the very widespread explosive trauma, which is characterized by polymorphism (mechanical, thermal, chemical effects) of injuries, as well as improper storage of dead bodies for various reasons, explains the impossibility today of using in full the generally accepted methods of forensic medical identification, fingerprinting, research using ultrasound diagnostics of internal organs, comparison of skull photos with photographs taken during life of the missing due to the loss of significant identification features of the corpse due to its destruction.

The author notes in her study that at this stage one of the objective and reliable means of identification is forensic molecular genetic examination (SMGE). Using its technologies, it is possible to examine almost all tissues that contain DNA; biological objects that are contaminated with microflora; microquantities of biological material (only 6–9 nucleated cells are required to establish a high-quality DNA profile, but thanks to the polymerase chain reaction, the nuclear marker regions are amplified in the required quantity); mixed traces, especially in cases of investigation of objects for the fact of committing crimes on a sexual basis, to identify biological samples (bone remains) and biological traces of a missing person. To establish the genetic features of a missing person, it is necessary to remove the personal belongings of this person and send them for examination. After conducting the examination and obtaining a high-quality DNA profile, it is placed in regional or central registers of human genetic features. The central register of human genetic features (COGOL) is formed from DNA profiles of persons involved in criminal proceedings, traces from the scenes of unsolved crimes, unidentified corpses, missing persons and their direct relatives.

Analysing the data available in the literature, the author notes that there is an algorithm for carrying out the procedure for identifying an unknown person from their remains based on DNA analysis, which is used in Ukraine by full-profile DNA laboratories:

1. Selection of biological material from the remains of an unidentified person.
2. Isolation of DNA from this material and its purification.
3. Determination of the amount of isolated DNA, assessment of the degree of its degradation and normalization of concentration.
4. Amplification of marker sections of nuclear DNA, primarily loci with short tandem repeats (STR, from Short Tandem Repeats), much less often – marker sequences containing sites with single-nucleotide polymorphism (SNP, from Single-Nucleotide Polymorphism).
5. Capillary electrophoresis of amplified loci with STR, or sequencing of nuclear or mitochondrial DNA sequences containing SNP.
6. Analysis of the obtained electrophoregrams of STR loci and/or chromatograms of nucleotide sequences with SNP, which ends with the establishment of individual molecular genetic features of the corpse of an unknown person.
7. Deposit of the established molecular genetic features (mainly DNA profiles of STR loci and sequences with SNP) in genetic information databases. These data are used to generate input queries by the database to search for matches with genetic features of other persons or traces, in particular, possible relatives of an unidentified person.
8. Search for matches of the established genetic features of an unknown person with the features of known persons (usually probable close relatives) or with biological traces found on the belongings of a known owner.

Based on the results of the search and analysis of matches, a comparative examination is assigned, which, based on statistical assessments, gives a conclusion on the final DNA identification of an unidentified person.

Key words: identification, molecular genetic examination, DNA, unidentified corpses, missing persons.

Вступ. Однією з найбільш актуальних та гострих проблем в судово-медичній та криміналістичній практиці під час воєнних дій є ідентифікація трупів невідомих осіб. Кожного дня фіксуються загиблі від дій країни-агресорки на території нашої країни як серед військових, так і серед цивільного населення. Нерідко після вибухової травми мертві тіла дуже важко впізнати за допомогою традиційних методів судово-медичної ідентифікації. Тому на сучасному етапі використовуються такі дослідження, що можуть надати повну інформацію про знайдені залишки людського тіла та провести їх судово-медичну ідентифікацію.

Мета та методи дослідження цієї роботи – проаналізувати сучасні наукові дані про судову молекулярно-генетичну експертизу в випадках ідентифікації трупів невідомих осіб під час війни для поширення знань про можливість такого роду досліджень

Виклад основного матеріалу дослідження. У судово-медичній ідентифікації (СМІ) є дві основні засади: кожна людина унікальна та й неповторна. Теорію неповторності запропонував Альфонс Бертільйон, який намагався впровадити в практичну діяльність поліції свій особистий метод ідентифікації за результатами вимірювання 14 головних параметрів людини. До нього ще один із засновників наукової статистики, бельгійський вчений-соціолог Адольф Кетле дійшов до висновку, що природа ніколи не повторюється. Це припущення спільнотою було визнано правдивим, але науково воно ніколи не було підтверджено. Багато науковців стверджують, що неможливо індивідуалізувати людину лише за одним фактором (відбитки пальців, форма губ, прикус, голос та ін.). Відомі судові справи тих часів, коли судово-медичні експерти приймали упереджені рішення та нехтували точними результа-

тами інших аналізів. Помітним недоліком ідентифікації людини на той час (XIX–XX сторіччя) було те, що фактичні дослідження речових доказів часто не давали однозначних результатів, а тому і не вважалися достатньо переконливими для суду. Бертільйонаж теж суттєво був дорожчим і складнішим, ніж дактилоскопія, використовувати яку запропонував Вільям Джеймс Гершель (1833–1917 рр.), з іменем якого пов'язують відкриття дактилоскопії. Ще в 1858 р. він попросив у постачальника матеріалів для будівництва доріг, як у однієї з договірних сторін, почорнити штемпельною фарбою пальці й долоню правої руки та поставити відбиток на договорі. У той час В. Гершель хотів цієї маніпуляцією зобов'язати індуса, який порушував терміни поставки, виконати умови укладеного договору [1, с. 20].

Регулярно звіряючи їх протягом 19 років він виявив, що в природі не існує двох однакових відбитків і вони не змінюються. Це спонукало В. Гершеля встановити порядок у місцевій в'язниці. Саме з цього моменту вперше папілярні лінії могли бути використані з метою ідентифікації правопорушників. 28 липня 1858 р. В. Гершель запропонував застосовувати дактилоскопію в одній із в'язниць округу – в реєстрі поряд із прізвиськом кожного ув'язненого ставити відбитки його пальців. Так почалося використання папілярних візерунків у криміналістиці. Незалежно від В. Гершеля думку про використання відбитків пальців для встановлення особи висловив шотландець, лікар Генрі Фулдс, що працював у хірургічній лікарні в Токіо. Г. Фулдс склав і видав керівництво для зняття відбитків пальців, пропонує дактилоскопіювати всі десять пальців. 28 жовтня 1880 р. британський науковий журнал «Nature» опублікував його статтю про можливість виявлення невідомого зловмисника по залишених ним на місці злочину відбитках. У статті говориться, що малюнок ліній на шкірі не змінюється протягом життя і може бути використан для ідентифікації, тому що цей метод кращий за фотографію. Одним із п'яти напрямків використання відбитків пальців названо ідентифікацію правопорушників [2].

Особистість (в судово-медичному та криміналістичному відношенні) – конкретна людина, що відрізняється індивідуально неповторним комплексом вроджених і набутих анатомічних, функціональних, антигенних і психічних властивостей, які зветься ознаками особистості [3].

Розрізняють загальні (постійні) й приватні (непостійні) ознаки особистості. До загальних відносять стать, вік, зріст, расову приналежність, антигенні властивості тканин; до приватних – аномалії розвитку організму, індивідуальні особливості будови скелета, стан статевої зрілості, вагітність, пологи, аборт і їх наслідки, захворювання та травми, наслідки хірургічних операцій, структурні зміни, пов'язані з постійною (частіше професійною) діяльністю, окремі особливі прикмети, які документуються шляхом фотографування з дотриманням вимог масштабної фотозйомки, зміни кісток, які досліджують за допомогою рентгенівського проміння та ін. [4].

На фоні загальноприйнятих методик, що використовуються при СМІ, в передвоєнні роки доволі широко

використовувалися і методи ультразвукового дослідження (УЗД): частини тканин та органів, в яких наявні виражені особисті ознаки та властивості будови, вилучали та зберігали до процедури визначення тотожності померлого. Найбільш вагомим для ідентифікації особи є результати судово-остеологічних досліджень. Залежно від особливостей скелету населення Землі поділяється на три расові групи: європеїдну, монголоїдну та негроїдну. Між ними існують проміжні варіанти, в яких основні відмінні ознаки певної раси зазвичай сильніше виражені. Расові ознаки мають багато кісток скелета, але найбільш вони помітні в кістках черепа: загальна конфігурація, розміри, своєрідність окремих анатомічних утворень та ін.

Одним з етапів СМІ є співставлення фото черепа з прижиттєвими фотографіями зниклого. З метою прискорення виконання таких досліджень у Головному бюро судово-медичної експертизи Міністерства охорони здоров'я України групою співробітників (куратор О. В. Филипчук) була створена програма комп'ютерного моделювання процесу співставлення фото черепа та прижиттєвої фотографії людини. Череп є об'ємною фігурою, тому під час його обертання змінюється взаємне розташування розпізнавальних точок. До того таке обертання виконували за допомогою шарніра, на якому закріплювався череп, в новоствореній програмі цю роботу виконує комп'ютер: здійснює математичну оцінку співвідношення цих точок на черепі й фотознімку, за величиною кореляції стверджують про належність черепа конкретній людині. Подальшому розвитку комп'ютеризації СМІ особи за черепом сприяла розробка програми ідентифікації особи з використанням комп'ютерної техніки та відеотехніки. Її особливість в тому, що комп'ютерною графікою фотографічне зображення ідентифікованої людини перетворюється на спеціальний малюнок; на ньому також відмічають основні розпізнавальні точки; малюнок подається на екран монітору; одночасно відеокамера передає на екран зображення досліджуваного черепа. Шляхом переміщення на спеціальній підставці черепа надають таке положення, за якого збігаються контури обличчя та константні точки, якщо результат позитивний, за неспівпадінням цих орієнтирів у підсумках говорять про неналежність черепа цій особі. Медично-криміналістичні дослідження можна виконувати й під час обстеження живої людини чи одягу, який був на ній у момент спричинення травми, та трупу, його одягу і взуття [5].

На сучасному етапі одним із основних та найбільш ефективних способів ідентифікації трупа невідомої особи є молекулярно-генетична експертиза (МГЕ), зростання кількості випадків її призначення та використання сьогодні спостерігається за об'єктивними причинами в геометричній прогресії: від початку повномасштабного збройного вторгнення російських військ в Україну лише за 15 місяців – до 31 травня 2023 р. Експертною службою МВС України проведено майже 35 тис. ДНК-експертиз (із них понад 24 тис. ДНК-експертиз у кримінальних провадженнях за фактом воєнних злочинів та за наслідками російської агресії проти України). За цей період до бази

ЦОГОЛ унесено 9117 ДНК-профілів невідомих трупів і 23 614 ДНК-профілів родичів осіб, зниклих безвісти, тобто загалом 32 731 ДНК-профіль, що мали статусок до ідентифікації невідомості осіб. Отже, за 15 місяців від початку повномасштабного вторгнення РФ кількість ДНК експертиз з ідентифікації загиблих у 2,5 рази перевищила кількість подібних експертиз, проведених за 8 років АТО та ООС. Середнє навантаження на експертні установи, порівняно з періодом до 2014 р. (11 євпізнаних трупів на рік) і періодом АТО та ООС (586 трупів на рік), збільшилось у 12,4 рази і, відповідно, становило 7294 невідомих трупи на рік.

Проблема ідентифікації особи по слідах біологічного походження практично була вирішена з введенням такої унікальної методики молекулярної генетики як полімеразна ланцюгова реакція (ПЛР), що дозволило досліджувати не тільки початковий біологічний матеріал, який був направлений на дослідження, а і збільшити його кількість багаторазово, що дає можливість аналізувати матеріал однієї клітини. Криміналісти та лікарі сьогодні можуть успішно вилучити ДНК із біологічного матеріалу, який складається з найменше з шести клітин за допомогою цієї унікальної реакції [6].

Інша можливість визначати належність крові в слідах конкретної особи вперше з'явилася в 90-х роках минулого сторіччя, із застосуванням в біологічній експертизі методів ДНК-аналізу (дослідження ряду фрагментів молекули ДНК) [7].

Із цього часу (кінець ХХ сторіччя) цей напрямок в судовій медицині почав швидко розвиватися і отримав не одну назву в залежності від методики дослідження: «ДНК-аналіз», «генотипоскопія», «судово-медичний ДНК-аналіз». «ДНК-дактилоскопія», «ДНК-профільювання» або «геномний фінгенпринтинг». «геномна дактилоскопія». У судовій медицині такий термін та дослідження з'явилися завдяки британському генетику Алеку Джеффрізу, який у 1984 році виявив унікальність і неповторність ДНК кожної людини: він розглядав рентгенівські знімки ДНК і зауважив, що ланцюжки ДНК не схожі один на одного. А. Джеффріз назвав своє відкриття «генетичними відбитками». Робота А. Джеффріза ознаменувала новий етап розвитку судової медицини і криміналістики. Сьогодні за допомогою «генетичних відбитків» можна встановити невідомий труп, спорідненість, визначити причетність людини до злочину [8].

Дезоксирибонуклеїнова кислота (ДНК) – це одна з основних молекул живого організму. Вона виконує функцію зберігання та передавання генетичної інформації, що забезпечує функціонування організму. Вона складається зі структурних елементів – нуклеотидів: аденін (А), тимін (Т), гуанін (Г) і цитозин (Ц). Її ланцюжки можна виявити у кожній клітині людського тіла за виключенням червоних кров'яних тілець – еритроцитів. ДНК знаходиться у двох клітинних органах: у ядрі (ядерна ДНК успадковується організмом від двох батьківських ДНК) та у мітохондрії (мітохондріальна ДНК успадковується лише від материнської ДНК). Тому найчастіше дослідженню піддається саме ятерна ДНК. Генетично кожна людина індивідуальна, так само як і неповторними є відбитки її пальців. На

99,9% молекули ДНК в усіх людей є однаковими. Проте в ДНК кожної людини, за винятком однойцевих близнюків, є ділянки (локуси), які відрізняються високим поліморфізмом у різних осіб. Виявлення та дослідження сукупності певних локусів дає змогу порівняти генетичні ознаки особи, яку перевіряють, із генетичними ознаками виявленого сліду, та розрахувати математично ймовірність такого збігу. Загалом між індивідуумами існує приблизно три мільйони поліморфних локусів, які можуть бути виявлені. Хоча сучасні методи криміналістичного дослідження ДНК не дозволяють досліджувати їх усі, аналіз декількох локусів дає змогу встановити ДНК-профіль, за яким можна розрізнити між собою двох осіб (окрім однойцевих близнюків).

У кожному досліджуваному локусі зазвичай може бути виявлено від 1 до 2 алелів, один з яких організм отримав від батька, інший – від матері (еукаріоти), котрим присвоюється цифрове значення. Якщо кількість ядерних клітин, які містяться в сліді біологічного походження на об'єкті дослідження, є достатньою, то можна одержати повний профіль. Якщо молекула деградує, можуть бути виявлені не всі алелі, тоді встановлюється частковий профіль. Якщо у двох і більше локусах виявлено більше двох алелів, це зазвичай свідчить про наявність генетичних ознак від кількох різних осіб. Такий профіль називають змішаним. Також існують випадки мутацій, коли в отриманому ДНК-профілі однієї особи в будь-якому локусі ДНК спостерігаються три алелі. Тому експерту-генетику важливо здійснювати ретельний аналіз виявлених алелів із метою ідентифікації особи, пошуку генетичних ознак у змішаних слідах тощо.

ДНК-профіль (індивідуальні генетичні ознаки людини) – результат визначення складу алелів в одному або кількох локусах ДНК індивідуума.

Були вивчені і розшифровані генетичні коди цілого ряду ділянок ДНК, які відтворюють генетичну різноманітність людей. До того ж з'ясувалося, що дослідження ДНК можливе і у біологічному матеріалі, який зазнав змін: висушений матеріал у вигляді плям на різних предметах (кров, сперма, слина та ін.) [9].

ДНК можна зібрати з такого органічного матеріалу як сперма, кров, слина, кал, сеча, зуби, кістки та волосся. В залежності від типу біоматеріалу, зібраного на місці злочину, проводяться різні тести на припущення та підтвердження. Тести на припущення є швидкі та високоточні. Вони проводяться для визначення можливого типу біологічної рідини, яка досліджується. Тести на підтвердження дають вже точну відповідь щодо виду досліджуваного біологічного матеріалу. Окрім як з органічного матеріалу, ДНК-матеріал можна також зібрати з речових доказів. ДНК людини частіше всього можна знайти на одязі, постільній білизні, зброї, масках або рукавицях. Особа, яку ідентифікують, залишає свою ДНК на цих предметах коли торкається їх або тримає їх у руках. Такі речові докази називаються «такими, що не мають видимих забруднень, однак можуть містити на собі ДНК шкірного епітелію, який залишився на речі після доторку» [10].

Основні можливості МГЕ:

– встановлення наявності крові (сперми, клітин із ядрами) людини на поданому на дослідження об'єкті;

- визначення, чи придатні виявлені біологічні сліди для ідентифікації особи, від якої вони походять;
- визначення статевої належності біологічного сліду;
- установлення генетичних ознак (ДНК-профілю) з виявлених біологічних слідів;
- установлення генетичних ознак (ДНК-профілю) живої особи або трупа, біологічний зразок яких надано на дослідження;
- ідентифікація особи за залишеними біологічними слідами шляхом встановлення наявності або відсутності збігу генетичних ознак (ДНК-профілів), виявлених на різних об'єктах;
- установлення біологічної спорідненості між громадянином та особою, кісткові рештки (кров, нігті, зуби тощо) якої надані на дослідження;
- установлення біологічного батьківства особи, зразки якої надані на дослідження;
- перевірка ДНК-профілів за базою даних ДНК.

МГЕ в разі ідентифікації невпізнаних трупів та безвісти зниклих осіб призначається в випадках коли родичи звертаються до відповідних органів влади з заявою про зникнення особи. В цьому випадку перевіряються особисті речі зниклої особи та направляються для проведення молекулярно-генетичного дослідження. При проведенні дослідження встановлюються генетичні ознаки (ДНК-профіль), який у подальшому поміщається до Центрального обліку генетичних ознак людини (ЦОГОЛ), який формується з ДНК-профілів різних осіб, що проходять по справах, слідів із місць нерозкритих злочинів, невпізнаних трупів, безвісно зниклих осіб та їх прямих родичів. Відповідно до Інструкції про порядок формування та використання обліку генетичних ознак людини, затвердженої наказом Експертної служби МВС від 20 травня 2021 року № 21-ЕС-Н-2921 [11], мінімальна кількість локусів для поміщення до ЦОГОЛ слідів біологічного походження, вилучених за фактами вчинення нерозкритих злочинів, що залишені однією особою, повинна бути не менше 9; для невпізнаних трупів – не менше 13. В Україні здійснюються стандартні дослідження згідно із загальноєвропейськими рекомендаціями за 24 локусам. Завдяки створенню обліку можливо перевірити поміщені ДНК-профілі на збіги та таким чином встановити родинні зв'язки. У разі відсутності особистих речей безвісти зниклої особи можливо отримати біологічні зразки (слину або кров) від близьких родичів (матері, батька або дітей), які в подальшому також поміщуються до ЦОГОЛ. Також на судову МГЕ направляються кісткові рештки, які в подальшому перевіряються на збіги з раніше поміщеними генетичними ознаками. Завдяки цьому при отриманні збігів можливо встановити особу, біологічний матеріал якої надано на дослідження. Отримання генетичних ознак (ДНК-профілів) від близьких родичів важливий етап, оскільки на дослідження надходять кісткові рештки невпізнаних трупів. Генетичні ознаки отримані з кісткових решток, обов'язково поміщуються до даної бази і в подальшому перевіряють Використання в судовій ідентифікації молекули ДНК базується на певних її властивостях: по-перше, їй притаманна унікальність, бо кожна людина в світі

генетично індивідуальна (крім однакових близнюків); по-друге, спостерігається генетична сталість організму: генетична інформація не змінюється з плином життя; по-третє, висока чутливість методу: для сучасних методів аналізу ДНК досить навіть декількох крапель крові або зразка слини; в четвертих, відносна стабільність молекул ДНК: на відміну від білків, які є нестабільними структурами, молекула ДНК має підвищену стійкість до впливів навколишнього середовища. Але за рахунок термічного впливу у ДНК спостерігаються суттєві фізичні та хімічні зміни, від яких дуже залежить можливість отримання ДНК-профілю об'єкта експертного дослідження. Відомо, що ступінь змін ДНК визначається насамперед двома чинниками – температурою і тривалістю термічного впливу. Так, традиційно вважають, що за температури 210 °C ДНК повністю руйнується через 2 год, а за температури 400 °C – менше ніж за 2 хв. Незважаючи на те, що ДНК є однією з найбільш стійких біомолекул, при недотриманні також і умов зберігання біологічного матеріалу ДНК може зруйнуватися за декілька діб. У зв'язку з вищезазначеним вкрай важливо створити оптимальні умови для зберігання об'єктів дослідження: за необхідності висушувати об'єкт при кімнатній температурі, без доступу прямих сонячних променів та використання нагрівальних приладів; в якості пакувального матеріалу використовувати щільні паперові конверти. Використання пластикових пакувань для біологічного матеріалу суворо заборонено – пластик може пошкодити ДНК або ж спровокувати пришвидшений розвиток бактерій [12].

На сьогоднішній день судовими експертами проводиться значна кількість МГЕ, пов'язаних з ідентифікацією безвісти зниклих осіб та невпізнаних трупів. Загальна процедура в міжнародній практиці ідентифікації невідомої особи за її останками на основі аналізу ДНК передбачає такі етапи:

1. Відбір з останків невстановленої особи біологічного матеріалу.
2. Виділення з цього матеріалу ДНК та її очищення.
3. Визначення кількості виділеної ДНК, оцінювання ступеня її деградації та нормалізація концентрації.
4. Ампліфікація маркерних ділянок ядерної ДНК, насамперед локусів із короткими тандемними повторами (STR, від Short Tandem Repeats), значно рідше – маркерних послідовностей, що містять сайти з однонуклеотидним поліморфізмом (SNP, від Single-Nucleotide Polymorphism).
5. Проведення капілярного електрофорезу ампліфікованих локусів із STR, або секвенування ядерних чи мітохондріальних послідовностей ДНК, що містять SNP.
6. Аналіз отриманих електрофореграм STR-локусів та/або хроматограм нуклеотидних послідовностей із SNP, який завершується встановленням індивідуальних молекулярно-генетичних ознак трупа невідомої особи.
7. Депонування встановлених молекулярно-генетичних ознак (переважно ДНК-профілів STR-локусів і послідовностей із SNP) у базах даних генетичної інформації. Ці дані використовують для генерації базою вхідних запитів на пошук збігів із генетичними

ознаками інших осіб або слідів, зокрема, можливих родичів неідентифікованої особи.

8. Пошук збігів установлених генетичних ознак невідомої особи з ознаками відомих осіб (зазвичай імовірних близьких родичів) або з біологічними слідами, виявленими на речах відомого власника.

За результатами пошуку та аналізу збігів признають порівняльну експертизу, яка на основі статистичних оцінок дає висновок щодо остаточної ДНК-ідентифікації невідомої особи.

Отже, експериментальна частина дослідження з ідентифікації невідомої особи завершується отриманням унікального індивідуального ДНК-профілю особи за STR-локусами або послідовності з унікальними індивідуальними SNP, а аналітична частина – встановленням збігу експериментальних даних невідомої особи з даними про відомих носіїв споріднених або ідентичних генетичних ознак. Наведені вище етапи молекулярно-генетичного дослідження універсальні для будь-якої експертизи з ідентифікації невідомої особи. Проте в умовах сучасної війни в Україні на кожному етапі простежуються специфічні риси, від яких залежить успіх процедури ідентифікації останків людей, які загинули внаслідок воєнних дій.

Наразі основним типом даних для індивідуальної ідентифікації невідомої особи є STR-профілі аутосомних локусів хромосом. Але за певних обставин для підтвердження та/або перевірки результатів ідентифікації може здійснюватися ДНК-профілювання STR-локусів, розміщених на Y-хромосомі, та визначатися нуклеотидна послідовність (сіквенс) мітохондріальної ДНК. В останньому випадку можуть досліджуватись або високо варіабельні регіони мітохондріальної ДНК (HVR1 і HVR2), або повний мітохондріальний геном. Дослідження Y-хромосоми дозволяє перевірити спорідненість між особами за чоловічою (батьківською) лінією, а інформація про нуклеотидну послідовність мітохондріальної ДНК використовується для перевіряння спорідненості за жіночою (материнською) лінією.

Головна проблема, що проявилася під час ідентифікації останків невідомої особи саме в умовах війни, зумовлена, крім масовості матеріалу, що надсилають органи досудового розслідування (слідчі) для МГЕ, його різноманітністю і різноякісністю. В абсолютній більшості випадків для експертизи надають трупний матеріал чотирьох умовних категорій:

1) останки українських військовослужбовців і цивільних українців, а також солдатів армії країни-агресора, вилучені з поля бою або місця загибелі протягом годин або перших кількох діб після загибелі і збережені у замороженому або глибоко охолодженому стані;

2) останки вбитих окупантами осіб, ексгумовані з індивідуальних або братських могил на звільнених від ворога територіях із відомими ознаками аеробного або анаеробного розкладу;

3) останки українських військовослужбовців, які залишилися на захопленій ворогом території або загинули в російському полоні і передані Україні переважно завдяки зусиллям міжнародних гуманітарних організацій;

4) останки військовослужбовців і цивільних осіб, які зазнали різного ступеня термічного впливу внаслідок вогневого ураження – згоріли в автотранспорті або в бойових броньованих машинах, загинули під час пожежі у власних будинках або громадських будівлях тощо. У загиблих осіб відбирають ті біоматеріали, які зазнали найменшого впливу зовнішніх чинників, якими можуть бути вологість, температура, вибухові речовини, тощо. Зазвичай такими є зразки кісток. Для померлих осіб процедура відбору зразків виконується судово-медичними експертами [13].

На сьогоднішній день судовими експертами проводиться значна кількість молекулярно-генетичних експертиз, пов'язаних з ідентифікацією безвісти зниклих осіб. У зв'язку з вищезазначеним актуальним питанням є вибір об'єктів дослідження для отримання якісного ДНК-профілю зниклої особи. На практиці судовим експертам доводиться зіштовхуватися з низкою проблем, що ускладнюють проведення молекулярно-генетичної експертизи. Одна із таких проблем пов'язана з вибором об'єкта дослідження. Зокрема, на молекулярно-генетичні дослідження надходять речі (одяг, постільна білизна), такі речі – великогабаритні, що ускладнює пошук клітин з ядрами і, в свою чергу, призводить до неможливості проведення молекулярно-генетичного дослідження. Також речі можуть належати кільком особам, що призводить до неможливості ідентифікувати особу. Тому для встановлення генетичних ознак (ДНК-профілю) безвісти зниклих осіб необхідно вилучати лише ті речі, якими безпосередньо та протягом певного часу користувалася особа, а інші особи не мали доступу до даних речей (або майже не користувалися). Для встановлення генетичних ознак людини та отримання повного та якісного ДНК-профілю безвісти зниклої особи необхідно вилучати такі речі: – щітки для волосся; – зубні щітки; – станки для гоління; – зрізи нігтьових пластин. Особливу увагу слід звернути при вилученні предметів на ступінь використання предмета та впевнитися, що річ безпосередньо має відношення до зниклої безвісти особи. Якщо цей об'єкт дійсно має приналежність до особи, то судовим експертом при проведенні молекулярно-генетичного дослідження буде встановлено генетичні ознаки (ДНК-профіль), які в подальшому направляються до ЦОГОЛу з метою подальшої перевірки та встановлення збігів з генетичними ознаками невідомої особи (наприклад, кістковими рештками). За неможливості отримання особистих речей безвісти зниклої особи, для проведення молекулярно-генетичного дослідження можливо відібрання біологічних зразків (крові, слини або букального епітелію) у найближчих родичів (мати, батько або дитина) [14].

Інтерпол із 1984 р. видає поновлюваний кожні п'ять років посібник з ідентифікації жертв катастроф, відповідно до якого надійними сучасними методами ідентифікації загиблої людини натеper вважаються аналіз відбитків пальців, порівняльний стоматологічний аналіз, ДНК-аналіз й іноді унікальні номери медичних імплантатів (Interpol, 2023, DVI guide (Version 2018), s. 18). Серед цих методів ДНК-аналіз здебільшого найефективніший, оскільки на відміну від дактилоскопії

його можуть застосовувати в разі спотворення трупа, а від стоматології – не потребує прижиттєвих даних про зуби зниклої особи [15].

Висновки з дослідження Судова МГЕ займає одне з важливих місць в ідентифікації невпізнаних трупів та безвісти зниклих осіб. Результат її проведення та встановлення генетичних ознак людини (ДНК-профілю) залежить від низки факторів: правильний вибір об'єкта дослідження, дотримання умов його вилучення та збе-

рігання. Однак не слід нехтувати й іншими методами вивчення ідентифікаційних ознак, якщо це дозволяє стан мертвого тіла. Пошукові дії правоохоронними органами мають теж проводитися, хоча на тлі масштабних внутрішніх та зовнішніх міграційних переміщень населення країни, виникає необхідність впровадження та використання досвіду світових систем пошуку, в том числі і програми, що пропонує Інтерпол. Все це передбачає зміни в законодавстві, в підготовці фахівців з судових експертиз.

Інформація про конфлікт інтересів. Конфлікту інтересів немає.

Інформація про фінансування. Автор гарантує, що він не отримував жодних винагород у будь-якій формі, здатних вплинути на результати роботи.

Особистий внесок кожного автора у виконання роботи:

Білецька Г.А. – ідея, мета, збір матеріалу дослідження, аналіз отриманих результатів, підготовка тексту статті.

ЛІТЕРАТУРА

1. Torvald Yu. Vek krymynalystyky. Rostov-na-Donu : Fenyks, 1996. 512 s.
2. FAULDS H. On the Skin-Furrows of the Hand. *Nature*. 1880. Vol. 22, no. 574. P. 605. URL: <https://doi.org/10.1038/022605a0> (date of access: 08.03.2025).
3. Biletska H. Osoblyvosti provedennia sudovo-medychnoi ekspertyzy po identyfikatsii osoby. U: Odeski yurydychni chytannia; 10–11 lystop. 2017; Odesa, Ukraina. Odesa: Vydavnychiy dim «Helvetyka»; 2017. s. 165-8.
4. Sudovo-medychna identyfikatsiia osoby. Stud. URL: https://stud.com.ua/29932/meditsina/sudovo_medichna_identifikatsiya_osobi (data zvernennia: 08.03.2025).
5. Nor V. Kompleksnyi navchalnyi posibnyk z sudovoi medytsyny dlia studentiv yurydychnoho fakultetu ta slukhachiv pravnych spetsialnostei. URL: <https://law.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2015/03/Kompleksnyi-navchalnyi-posibnyk-z-sudovoi-medytsyny.pdf> (data zvernennia: 08.03.2025).
6. DNK doslidzhennia. Zaporizkyi naukovo-doslidnyi ekspertno-kryminalistychnyi tsentr MVS Ukrainy. URL: <http://ndekc.zp.ua/p/41-dnk/>.
7. Kryvko O., Korniiichuk O., Fedorovych U. Mikrobiolohiia z osnovamy imunolohii ta tekhnikoju mikrobiolohichnykh doslidzhen. Lviv, 2021. 540 s.
8. znaj.ua [Internet]. «Henetychni vidbytky»: yak vidbulosia vidkryttia, yake zminylo svit; [tsytovano 8 berez. 2025]. Dostupno na: <https://history.znaj.ua/172257-genetichni-vidbitki-yak-vidbulosia-vidkryttia-yake-zminylo-svit>
9. Mudretska H. Problemy vykorystannia danykh DNK analizu pid chas rozsliduvannia zlochyniv. *Nauk. visn. Uzhhor. nats. un-tu Ser.* 2014;(26):246-9.
10. MVS [Internet]. Metodichni rekomendatsii z orhanizatsii vidboru zrazkiv (molekuliarna).pdf; [tsytovano 8 berez. 2025]. Dostupno na: <https://drive.google.com/file/d/1PVK4014Tr-pEDjD8BHmjM5H9SV49WKoI/view>
11. Instruktisia pro poriadok formuvannia ta vykorystannia obliku henetychnykh oznak liudyny, Nakaz № 21-ES-N-2921, 20 trav. 2021 (Ukraina).
12. Pro zatverdzhennia Instruktisii z orhanizatsii funktsionuvannia kryminalistychnykh oblikiv ekspertnoi sluzhby MVS, Nakaz Ministerstva vnutrishnikh sprav Ukrainy № 390 [Internet], 10 veres. 2009 [tsytovano 8 berez. 2025] (Ukraina). Dostupno na: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0963-09#Text>
13. Kostikov Iu, Mariiko VV, Shcherbakova YuV, Martynenko SV, Sirivlia AI, Sandalovych BO, Abbasov RH. Molekuliarno-henetychna identyfikatsiia osib, zahyblykh pid chas rosiiskoi zbroinoi ahresii proty Ukrainy: uspihy ta problemy. *Kryminalist. visn.* [Internet]. 17 lyp. 2023 [tsytovano 8 berez. 2025];39(1):10-28. Dostupno na: <https://doi.org/10.37025/1992-4437/2023-39-1-10>
14. Pro derzhavnu reiestratsiiu henomnoi informatsii liudyny, Zakon Ukrainy № 2391-IX [Internet], 9 lyp. 2022 [tsytovano 8 berez. 2025] (Ukraina). Dostupno na: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2391-20#Text>
15. Stepaniuk RL, Husieva VO. ORHANIZATSIINI ZASADY DNK-IDENTYFIKATSII ZAHYBLYKH UNASLIDOK NADZVYCHAINYKH PODII IZ MASOVYMY ZHERTVAMY. *Kryminalist. visn.* [Internet]. 17 lyp. 2023 [tsytovano 8 berez. 2025];39(1):29-38. Dostupno na: <https://doi.org/10.37025/1992-4437/2023-39-1-29>