

КРИМІНАЛІСТИЧНИЙ ДНК-АНАЛІЗ

18.1. Поняття, завдання та значення криміналістичного ДНК-аналізу

Криміналістичний ДНК-аналіз – це новітній розділ криміналістичної техніки, який вивчає індивідуальні генетичні ознаки живих організмів, що містяться в їхній ДНК, з метою ідентифікації та виконання завдань орієнтувального характеру під час розкриття та розслідування кримінальних правопорушень.

Дезоксирибонуклеїнова кислота (ДНК) є однією з основних молекул, що разом із РНК і білками утворює клітину. Вона виконує функцію зберігання та передавання генетичної інформації. Унікальна властивість ДНК дає змогу ідентифікувати людину за її генетичними ознаками, що відкрило нові можливості перед криміналістикою наприкінці ХХ ст.

ДНК, що знаходиться в ядрі клітини, називається *ядерною*. Вона складається з 23 пар хромосом. У кожній парі одну хромосому людина успадковує від матері, а іншу – від батька.

За хімічним складом молекула ДНК складається з двох ланцюгів, кожен з яких являє собою послідовність нуклеотидів. Ланцюги в молекулі ДНК з'єднані між собою за допомогою водневих зв'язків між комплементарними нуклеотидами (аденін (А) – тимін (Т), гуанін (Г) – цитозин (Ц)). Установлення послідовностей розташування нуклеотидів у ланцюгах молекули ДНК дає змогу визначати генетичний код.

На 99,9 % ДНК в усіх людей є однаковою, але в ДНК кожної людини, за винятком однойцевих близнюків, є ділянки (локуси), які відрізняються високим поліморфізмом (різноманітністю). Дослідження таких ділянок дає змогу ідентифікувати особу за генетичними ознаками.

У мітохондріях клітин також є ДНК (мтДНК). Вона значно менша за розміром, ніж ядерна ДНК, і кодує лише незначну частину білків

і РНК. МтДНК не унікальна. Вона успадковується і є однаковою у всіх родичів за материнською лінією.

Метод ідентифікації людини за ДНК був розроблений у середині 1980-х років у Великій Британії та одержав назву ДНК-дактилоскопія (англ. *DNA fingerprinting*). У 1986 р. він був уперше застосований у поліцейській практиці, що дало змогу викрити серійного вбивцю, і надалі продемонстрував високу ефективність у розслідуванні злочинів.

У спрощеному вигляді початкова технологія ДНК-дактилоскопії полягала в послідовному виконанні таких операцій: 1) обробленні ДНК бактеріальними ферментами для «розрізання» її фрагментів; 2) розділенні одержаних фрагментів методом гелі-електрофорезу; 3) їх перенесенні з гелю на нейлонову мембрану; 4) інкубуванні мембрани з радіоактивними зондами й одержанні зображення («відбитку») на рентгенівську плівку. Ці технічні процедури переважно виконувались у ручному режимі, що займало досить тривалий час. Як генетичні маркери використовувалися ділянки ДНК, які називаються мінісателітами або VNTR-локусами.

На початку 1990-х років було впроваджено метод криміналістичного ДНК-аналізу з використанням полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР).

ПЛР являє собою контрольоване копіювання (ампліфікацію) ДНК за допомогою спеціальних реагентів і приладів. Вона дає змогу швидко одержати мільйони копій певного фрагменту ДНК. З'явилася можливість досліджувати невелику кількість ДНК, у тому числі частково пошкоджену (деградовану). Як генетичні маркери почали використовувати дрібніші ділянки ДНК, які називають мікросателітами або STR-локусами.

Використання STR-локусів виявилось зручнішим, ніж аналіз VNTR-локусів. Вони довше зберігаються в слідах і менше піддаються руйнуванню. У випадку, коли ДНК виявлено небагато, що досить поширено при розслідуванні кримінальних правопорушень, дослідження STR-локусів є ефективнішим. Тому до середини 1990-х років технологія аналізу VNTR-локусів була остаточно замінена на STR-профілювання методом ПЛР.

Використання методу ПЛР, автоматизація операцій за допомогою спеціального обладнання та комп'ютерної техніки дали змогу не просто підвищити точність ДНК-аналізу та пришвидшити процес дослідження,

а і впровадити та стандартизувати автоматизовані криміналістичні обліки ДНК, які стали потужним інструментом пошуку невідомих злочинців за біологічним матеріалом, залишеним на місці події.

З'явилася можливість установити ДНК-профіль зі слідів дотику (контактних слідів), що значно розширило можливості криміналістичного ДНК-аналізу. ДНК підозрюваних почали виділяти з незначної кількості біологічного матеріалу. Це ускладнило інтерпретацію отриманих результатів через високу ймовірність забруднення слідів іншими особами, у тому числі самими учасниками огляду місця події та в експертних лабораторіях. Тому значно суворішими стали вимоги до поводження з біологічним матеріалом.

ДНК-профілювання на основі дослідження STR-локусів (STR-профілювання) визнано «золотим стандартом» ідентифікації. Цей винахід вважають найбільш вагомим досягненням у галузі криміналістики ХХ ст. Він має фундаментальну наукову основу й надзвичайно високий рівень точності результатів, що можна обрахувати математично.

Основна технологія криміналістичного ДНК-аналізу полягає у встановленні індивідуального генетичного профілю особи за ДНК, виокремленою з людських клітин з ядрами, завдяки аналізу визначеного набору аутосомних STR-локусів. Мінімальний європейський набір (ESS) налічує 12 локусів. У США базовий набір налічує 20 локусів. Загалом в Україні, як і в інших країнах, за допомогою сучасного обладнання експерти-генетики досліджують 24 локуси й амелогенін (маркер статі).

STR-профілювання дає змогу ідентифікувати особу за її ДНК (крім однойцевих близнюків). Воно передбачає послідовне виконання таких операцій:

- 1) екстракція (виділення) ДНК людини з біологічного матеріалу (крові, слини, сперми тощо);
- 2) приєднання особливих реагентів (праймерів) для помітки фрагментів ДНК кольоровою флуоресцентною міткою і копіювання (ампліфікація) ділянок ДНК за допомогою ПЛР;
- 3) розділення продуктів ампліфікації за допомогою електрофорезу;
- 4) детекція (візуалізація) – досліджувані фрагменти ДНК піддають дії лазера, завдяки чому вони світяться різними кольорами, що дає змогу одержати зображення у вигляді електрофореграми (рис. 125);
- 5) аналіз електрофореграми й визначення ДНК-профілю.

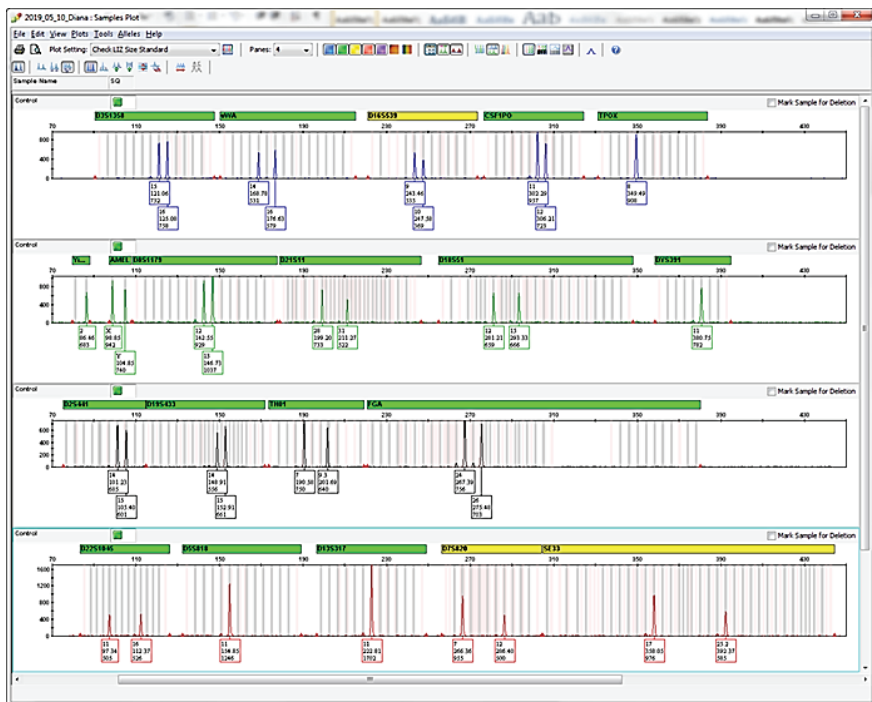


Рис. 125. Електрофореграма

На електрофореграмі в кожному STR-локусі можна побачити один або два піки, які відображають варіант послідовності ДНК – алель. Фактично алелів завжди є два, але вони можуть бути ідентичними, і тоді відображається один пік, а можуть відрізнитися, тоді видно два піки. Результати аналізу кількості й довжини алелів на кожному локусі з набору складають індивідуальний ДНК-профіль (рис. 126).

STR-профілювання за аутосомними локусами є основною, але не єдиною технологією криміналістичного ДНК-аналізу.

У лабораторіях молекулярно-генетичної експертизи також застосовують дві допоміжні технології – аналіз STR на Y-хромосомі (Y-STR) і аналіз мтДНК.

Y-хромосома є тільки в чоловіків. Вона передається від батька до сина. Її дослідження дає змогу розрізнити ДНК чоловіків і встановлювати біологічну спорідненість людей за чоловічою лінією.

Локус	Алель 1	Алель 2
Amelogenin	X	Y
D8S1179	12	12
D21S11	30	29
D3S1358	16	15
VWA	16	16
D18S51	14	16
HUMTH01	6	8
FGA	24	25
D1S1656	18	25
D2S441	8	11
D10S1248	14	16
D12S391	10	10
D22S1045	11	15

.....

Рис. 126. ДНК-профіль

МтДНК передається дитині від матері. Її можна знайти навіть тоді, коли в біологічному матеріалі клітини з ядрами не збереглися і STR-локуси ядерної ДНК дослідити неможливо. Це є особливо актуальним для дослідження об'єктів, у яких ДНК частково деградувала (наприклад, згорілих чи скелетованих трупів, волосся без цибулини тощо). Дослідження мтДНК дає змогу визначити біологічну спорідненість людей за материнською лінією.

Аналіз Y-хромосоми й аналіз мтДНК, на відміну від STR-профілювання за аутосомними локусами, не дають змоги ідентифікувати особу. Але ці методи є корисними для встановлення біологічної спорідненості.

Загалом за допомогою вищезазначених технологій криміналістичного ДНК-аналізу, які наразі є традиційними в лабораторіях судової генетики, вирішують наступні основні завдання.

1. Ідентифікація живих осіб за біологічним матеріалом – здійснюють через порівняння ДНК-профілів із біологічних зразків особи та слідів біологічного походження.

2. Ідентифікація невпізнаних трупів і їхніх частин – здійснюють завдяки прямому порівнянню ДНК-профілів із біологічних зразків трупа та з прижиттєвих зразків біологічного матеріалу зниклої особи, а також через визначення родинних збігів (біологічного батьківства й біологічної спорідненості).

3. Установлення біологічного батьківства (материнства) – здійснюють через аналіз генетичних ознак батьків і дитини.

4. Установлення біологічної спорідненості – здійснюють через аналіз геномної інформації родичів.

Ці завдання вирішують під час експрес-досліджень ДНК, що проводять спеціалісти-криміналісти, у ході судової молекулярно-генетичної експертизи, а також через виконання пошуків збігів генетичних ознак за криміналістичними базами даних ДНК.

Технології криміналістичного ДНК-аналізу постійно розвиваються. Поступово впроваджуються новітні методи й інструменти криміналістичного ДНК-аналізу, які набувають усе більшого поширення в судовій генетиці. До їх числа належать ті, які дають змогу встановити фенотип (ознаки зовнішності, вік і біогеографічне походження) людини за її генами, а також застосувати засоби пошуку родичів за комерційними базами даних ДНК.

Судове ДНК-фенотипування (англ. *Forensic DNA phenotyping*) об'єднує три напрями, за якими можливо створити вірогідний прогноз щодо кольору очей, волосся та шкіри особи, яка залишила біологічний слід, визначити її походження з певної частини світу, оцінити біологічний вік. Ці новітні методи поки що застосовуються не повсюдно. Тут існує низка проблем етичного та правового характеру, оскільки на відміну від STR-профілювання для визначення фенотипу необхідно аналізувати ділянки ДНК (гени), які кодують особисту інформацію про людину. Крім того, варто зазначити, що результати таких досліджень не мають такого високого ступеня точності, як при застосуванні традиційних технологій.

Пошук родичів за державними й комерційними базами даних ДНК є корисним у випадках, коли ДНК-профіль невідомого злочинця або невстановленого трупа відсутній у відповідній базі даних. Тоді є можливість перевірити, чи немає там ДНК-профілів родичів.

Державні криміналістичні бази даних ДНК спеціально створені для вирішення завдань із розкриття та розслідування кримінальних правопорушень. Для пошуків родичів за ДНК у державній базі використовують метод пошуку родинних збігів, що здійснюється за допомогою виявлення ДНК-профілів, які частково збігаються з тим, який перевіряють, і можуть належати біологічним родичам, а також пошук родичів за чоловічою лінією за Y-STR.

До комерційних баз («GEDmatch», «23andMe», «Family TreeDNA», «AncestryDNA», «MyHeritage» та ін.) люди самі завантажують ДНК-

профілі для визначення своєї генеалогії. Можливості дослідження відкритих баз даних ДНК можуть бути використані для пошуку невідомих злочинців, що було продемонстровано в 2018 р. у США з викриттям серійного вбивці Джозефа Деанджело, колишнього поліцейського, злочини якого залишалися нерозкритими понад 40 років. Виник новий напрям криміналістичного ДНК-аналізу – слідча генетична генеалогія.

У світі зараз активно розробляють новітні платформи криміналістичного ДНК-аналізу, які дають змогу не тільки аналізувати декілька десятків STR-локусів, а й досліджувати сотні тисяч відмінностей у розташуванні нуклеотидів (однонуклеотидні поліморфізми – SNP). Методи секвенування нового покоління (NGS) дають змогу одночасно досліджувати величезну кількість різних фрагментів ДНК. У майбутньому вони, ймовірно, прийдуть на заміну традиційним.

18.2. Сліди біологічного походження для ДНК-аналізу, їх види та правила поведіння з ними під час слідчих (розшукових) дій

Слід біологічного походження (біологічний слід) – це біологічний матеріал, залишений у навколишній обстановці у зв'язку із вчиненням кримінального правопорушення. Такі сліди виявляють і вилучають під час слідчих (розшукових) дій, зокрема огляду, обшуку; можуть бути придатними наступні різновиди слідів біологічного походження: 1) кров; 2) сперма; 3) слина; 4) волосся; 5) потожирові сліди (контактні сліди).

ДНК є надзвичайно стійкою молекулою і за сприятливих умов може зберігатися тривалий час. Проте не в усіх випадках результат ДНК-аналізу буде позитивним. Завадити може пошкодження біологічного матеріалу (деградація) або його забруднення (контамінація).

Чинниками, які зумовлюють пошкодження біологічного матеріалу, є:

- 1) ультрафіолет;
- 2) хімічні речовини (нафтопродукти, спирти, кислоти, окисники та відновники, фреон, перекис водню);
- 3) рентгенівське випромінювання;
- 4) бактерії;
- 5) екстремальна температура.

Для того щоби біологічний матеріал зберігався якнайдовше, необхідно вживати заходів із мінімізації впливу зазначених чинників. Варто із застереженнями використовувати технічні засоби пошуку біологічних слідів, намагатися зберегти виявлені сліди і їх носії від природного руйнування. Не можна необґрунтовано зволікати з призначенням молекулярно-генетичної експертизи (дослідження), оскільки можлива деградація біологічного матеріалу з плином часу.

Завадити успішному застосуванню криміналістичного ДНК-аналізу також може забруднення біологічного матеріалу в ході слідчої (розшукової) дії її учасниками або в експертній лабораторії (контамінація).

Контамінацію, яка відбувається під час огляду місця події чи іншої слідчої дії, називають долабораторною. Вона може бути первинною, коли об'єкт забруднюється біологічним матеріалом самих учасників слідчої дії чи інших присутніх осіб, і вторинною, коли біологічний матеріал переноситься з одного об'єкта на інший унаслідок необережного поводження.

Для мінімізації ризику деградації та контамінації необхідно дотримуватися загальних правил поводження зі слідами біологічного походження:

- недопущення сторонніх осіб на місце події, особливо за жодних обставин не можна допускати до участі в огляді потерпілого й підозрюваного;
- мінімізація впливу руйнівних факторів (атмосферних опадів, ультрафіолету, агресивних хімічних речовин тощо);
- робота на місці події в спеціальному захисному одязі (застосування гумових рукавичок, масок, бахіл, окулярів, захисних комбінезонів) і зміна рукавичок після контакту з кожним дослідженим об'єктом;
- уникнення контакту з іншими місцями, де можливо знаходиться ДНК (не торкатися відкритих ділянок власного тіла, інших осіб і предметів);
- чистота матеріалів та інструментів (застосування стерильних бинтів, ватних паличок і тампонів, попереднє оброблення спиртом, розчином для дезінфекції або прожарювання над вогнем металевих інструментів тощо);
- недопущення поміщення різних об'єктів до однієї упаковки.

Крім того, типовою помилкою, яка може завадити успіху в доказуванні за ДНК, може бути вилучення з місця події стороннього біоло-

гічного матеріалу, який з'явився на місці події до вчинення кримінального правопорушення та з ним не пов'язаний (фонові ДНК).

Для мінімізації випадків вилучення сторонньої ДНК під час огляду слідчому та спеціалісту необхідно врахувати ймовірний розвиток події, що розслідується, і намагатися досліджувати тільки ті біологічні сліди й об'єкти-носії, які дійсно можуть мати відношення до її обставин.

Проблема контамінації та вилучення зразків стороннього біологічного матеріалу з місця події стосується, насамперед, контактних слідів і зумовлена надзвичайно високою чутливістю сучасних методів ДНК-аналізу, які дають змогу виокремити ДНК із мізерної кількості слідового матеріалу.

18.3. Виявлення та вилучення біологічного матеріалу для ДНК-аналізу

Виявлення та вилучення біологічного матеріалу для ДНК-аналізу під час огляду місця події та інших слідчих (розшукових) дій варто доручати спеціалістам-криміналістам або спеціалістам-біологам. У роботі вони використовують спеціальне обладнання, що дає змогу ефективно вирішувати поставлені завдання. Для виявлення та вилучення слідів біологічного походження використовують спеціалізовану валізу (рис. 127).

Особливості виявлення та вилучення слідів біологічного походження визначаються залежно від їх біологічної природи.

Сліди крові можуть бути знайдені у вигляді калюж, вологих чи засохлих плям, патьоків, помарок і відбитків на різних предметах зовнішньої обстановки, взутті й одязі потерпілих і підозрюваних, знаряддях злочину тощо.

Видимі сліди крові залежно від часу їх утворення мають такі відтінки: червоний, темно-червоний, червоно-бурий, бурий, зеленуватий і зелений (якщо відбуваються процеси гниття).

Виявлення слідів крові здійснюють насамперед за допомогою візуального спостереження в природному або штучному освітленні. Сліди крові поглинають світло, тому ефективним методом їх виявлення є затемнення приміщення та подальше використання ультрафіолетових та інфрачервоних освітлювачів, засобів штучного освітлення зі змінними фільтрами.



Рис. 127. Спеціалізована валіза для роботи зі слідами біологічного походження

Сліди крові можна відрізнити від слідів інших речовин за допомогою спеціальних хімічних реактивів, наприклад, діагностичних стрічок («Гемофан», «Пентофан») або аерозолів («Люмінол», «Люмісін»). У практичній діяльності застосовують спеціалізовані набори для пошуку слідів крові. Потрібно враховувати, що діагностичні експрес-тести у більшості випадків пошкоджують ДНК, тому їх можна застосовувати лише до значних за розмірами слідів, коли частина виявленої речовини залишиться для подальшого ДНК-аналізу.

Сліди крові бажано вилучати разом із предметом-носієм. Якщо цього зробити неможливо, вологі сліди вилучають через промочування або змивання з поверхні стерильним марлевым тампоном, серветкою, зонд-тампоном або ватною паличкою, а засохлі сліди – через зіскрібання скальпелем.

Вологі сліди потрібно просушити у звичайних природних умовах, уникаючи впливу прямих сонячних променів і без використання нагрівальних приладів.

Вилучені об'єкти упаковують у картонні коробки, паперові конверти або згортки. Не можна використовувати полімерні пакети, щільно закриті флакони й іншу подібну упаковку, оскільки без доступу повітря ДНК швидко руйнується.

Сліди сперми найчастіше виявляють у вигляді вологих або висохлих плям на предметах одягу, постільній білизні, у використаних презервативах. Плями мають білуватий, сіруватий або жовтуватий колір, нерівні краї та більш інтенсивне забарвлення по периферії. Для їх виявлення застосовують оптичні прилади й засоби штучного освітлення.

Відрізнити сліди сперми від слідів інших речовин можна за допомогою спеціальних діагностичних експрес-тестів.

Сліди сперми необхідно вилучати разом із носієм. За неможливості сліди зішкрібають або виконують змив на стерильний марлевий тампон і поміщують до паперового конверта.

При виявленні використаного презерватива до нього пінцетом поміщують стерильну марлю, через хвилину її виймають і упаковують у паперовий конверт. Сам презерватив упаковують в інший конверт. Важливо, щоби сперма з внутрішньої частини презерватива не потрапила на зовнішню його поверхню.

Сліди слини. Слина в чистому вигляді не містить ДНК. Але з нею змішуються клітини букального епітелію, які постійно злущуються зі слизових оболонок. Тому сліди слини можуть бути об'єктом криміналістичного ДНК-аналізу. Найчастіше їх знаходять на недопалках цигарок, жувальних гумках, предметах посуду, носових хустинках тощо.

Сліди слини є невидимими. Їх виявлення можливе за допомогою освітлення в УФ-променях. Але предмети, на яких із високою імовірністю залишилися сліди слини, у більшості випадків освітлювати ультрафіолетом не потрібно для запобігання пошкодженню ДНК. Їх варто вилучати, передбачаючи наявність ДНК апріорі. Вологі предмети необхідно попередньо висушити в природних умовах.

Змив сліду слини доцільно виконувати лише у виключних випадках за неможливості вилучення предмета-носія. Змив виконують стерильною марлею або ватним тампоном (паличкою).

Волосся містить ядерну ДНК тільки в оболонках цибулини, які розміщені в прикореневій частині волосини. Зі стрижня волосини можна виділити лише мтДНК. Тому не кожне виявлене волосся придатне для ідентифікації.

На місці події волосся може бути виявлено на предметах, з якими відбулась контактна взаємодія людини, наприклад, на постільній білизні, диванах і кріслах, одязі, гребінцях, сидіннях автомобілів тощо.

Для ДНК-аналізу в більшості випадків придатними є волосини, які були відділені від тіла людини з певним зусиллям. Таке волосся часто зустрічається при розслідуванні насильницьких і статевих злочинів. Водночас волосся, яке випадає з людини внаслідок природних процесів і залишається, наприклад, на сидінні викраденого автомобіля, найчастіше не є придатним для аналізу ядерної ДНК.

Варто особливо обережно ставитися до вилучення волосся. Його виявляють через візуальне спостереження з використанням оптичних засобів і додаткового освітлення. Вилучають пінцетом із гумовими накладками. Кожну волосину поміщають до окремого паперового згортка й потім до паперового конверта.

Контактні сліди – це сліди дотику, які містять потожирову речовину. Ядровмісні клітини, що змішані з потожировою речовиною, залишаються на предметах, до яких людина доторкнулася, наприклад на зброї, знаряддях кримінального правопорушення, предметах обстановки тощо.

Контактні сліди, як правило, є невидимими. Важливо зазначити, що в сліді пальця руки, у якому не відобразилося придатного для ідентифікації папілярного візерунка, можуть зберегтися клітини, придатні для ДНК-аналізу. Тому обрання дактилоскопічних засобів і методів виявлення та вилучення слідів рук варто здійснювати з урахуванням цієї обставини.

Під час огляду необхідно виходити з уявного розвитку події та вилучати їх із тих об'єктів, на яких імовірність знаходження є високою. Це мінімізує ризики вилучення сторонньої (фонові) ДНК і слідів, залишених самими учасниками слідчої дії.

Сліди дотику найчастіше намагаються знайти на зброї, руків'ях знарядь заподіяння тілесних ушкоджень, вибухових пристроях, боеприпасах, ручках дверей, упаковці наркотиків тощо. При розслідуванні насильницьких злочинів ДНК нападника й ДНК потерпілого можуть бути виявлені на тілі й одязі один одного. Але, вирішуючи питання про доцільність вилучення певного об'єкта, необхідно усвідомлювати, що на ймовірність знаходження ДНК суттєво впливають умови утворення сліду.

Надзвичайно мала кількість ДНК, яка міститься в контактних слідах, значно ускладнює правильну інтерпретацію отриманих результатів ДНК-аналізу. Зокрема, на об'єктах, до яких торкалося багато осіб,

виявляється суміш ДНК різних людей. Звичайні технології дають змогу виконувати ідентифікаційні завдання за сумішшю двох осіб. Більша кількість для ідентифікації найчастіше непридатна. Також наявність незначної кількості ДНК можлива внаслідок контамінації або опосередкованого перенесення. Це значно знижує доказову цінність отриманих результатів. Тому не є високою імовірність успішного встановлення ДНК-профілю підозрюваного з контактних слідів на об'єктах, якими користувались багато осіб.

Предмети з імовірними слідами дотику варто вилучати цілком. За неможливості виконується змив з очікуваного місця знаходження ДНК. Такі змиви роблять протиранням відповідної ділянки стерильними ватними тампонами (ватними паличками). При цьому потрібно забезпечити проходження тампона (ватної палички) через усю предметну ділянку кілька разів із натиском і обертом. Тампон (ватну паличку) зволожують однією краплиною бідистильованої води. Надмірне змочування може призвести до втрати ДНК і неможливості подальшого дослідження. Для зволоження, крім дистильованої води, також можна використовувати додецилсульфат натрію або ізопропанол.

Змиви з рук та інших частин тіла людини виконують на зволожені бідистильованою водою фрагменти бинта або марлі.

Для вилучення піднігтьового вмісту здійснюють зрізи нігтьових пластин із пальців рук особи, щодо якої здійснюється освідування. Варто зазначити, що ДНК сторонніх осіб на нігтьових пластинах і статевих органах зберігається не більше трьох діб, тому робити відповідні зрізи та змиви пізніше цього строку недоцільно.

Інші типи біологічного матеріалу, зокрема сльози, сеча й кал, у більшості випадків не містять клітин, придатних для ДНК-аналізу. Але трапляються винятки, наприклад за наявності лейкоцитів у сечі при запаленні або піхвових клітин у сечі жінок. У зв'язку з цим питання щодо доцільності ДНК-аналізу таких речовин вирішують після проведення цитологічного дослідження.

Крім слідів біологічного походження для вирішення ідентифікаційних завдань методом криміналістичного ДНК-аналізу потрібні біологічні зразки.

Біологічний зразок – це біологічний матеріал, який був одержаний від певної особи для порівняльного дослідження. Для вилучення слідів біологічного походження рекомендують використовувати набори (рис. 128, 129).



Рис. 128. Набір для вилучення слідів біологічного походження (містить одноразові халат, маску, бахіли, рукавички, стерильні зонд-тампони, серветки спиртові й паперові конверти)



Рис. 129. Набір для відбору зразків біологічного матеріалу особи (містить одноразову маску й рукавички, серветки спиртові, два стерильні зонд-тампони, паперовий конверт та інструкцію із застосування)

Варто розрізняти такі різновиди біологічних зразків:

- 1) зразки, одержані в живої особи для проведення експертизи;
- 2) прижиттєві зразки зниклої безвісти особи (заздалегідь збережений біологічний матеріал або зразки з особистих речей);
- 3) посмертні біологічні зразки особи (зразки тканини, органів або частини трупа).

Біологічні зразки в особи та зразки з речей одержують у процесуальному порядку отримання зразків для експертизи (ст. 245 КПК України).

Під час відібрання біологічних зразків в особи не допускаються дії, які принижують її честь і гідність або є небезпечними для здоров'я.

Серед різних видів зразків біологічного матеріалу, який може бути відібраний для ДНК-аналізу в особи, пріоритет надається букальному епітелію, що відбирається способом мазка з внутрішньої поверхні щік. Такий спосіб не вимагає інвазійного втручання в організм людини, тому може бути застосований без участі медичного працівника.

Одержання іншого виду зразків (зокрема зразків крові) передбачає інвазійний спосіб втручання. У такому випадку процедуру необхідно проводити в медичній установі за участю фахівця з медичною освітою. Такий вид зразків варто одержувати лише у виключних випадках, коли зразків букального епітелію для вирішення завдань, що виникли у кримінальному провадженні, недостатньо.

Зразки букального епітелію відбирають за допомогою стерильних зонд-тампонів із віскозного чи бавовняного волокна або ватних паличок. Використання звичайних ватних паличок збільшує ризик контамінації, тому використовувати їх можна тільки за відсутності стерильних зонд-тампонів і перед процедурою їх потрібно стерилізувати за допомогою ультрафіолету.

За можливості варто використовувати спеціалізованої системи для відбору та зберігання біологічного матеріалу, які містять зонд-тампони з аплікаторами, за допомогою яких здійснюють забір матеріалу, та спеціальні нуклеїнові карти (англ. *nucleic-card*), на які відібраний матеріал приєднують для тривалого зберігання.

Особа поміщає зонд-тампон або ватну паличку в ротову порожнину і проводить щонайменше 10 разів по внутрішній поверхні правої та лівої щоки. Процес повторюють двічі (з використанням ще одного зонд-тампона). Зразки поміщують до паперової упаковки. Контрольний зразок не потрібен.

При виконанні завдань щодо ідентифікації невпізнаних трупів за біологічною спорідненістю зразки необхідно намагатись одержати у прямих родичів: батька, матері, сина, доньки. Зразки інших родичів (рідних братів, сестер, онуків тощо) не дають змоги одержати результати того ж рівня точності. Але вони можуть бути корисними при використанні додаткових методів, зокрема при визначенні родинних зв'язків за материнською лінією, за мтДНК, або за чоловічою лінією, за Y-хромосомою.

Раніше збережені зразки біологічного матеріалу зниклої безвісти особи насамперед стосуються військовослужбовців, працівників правоохоронних органів і членів добровольчих громадських формувань. Зразки біологічного матеріалу таких осіб зберігають на нуклеїнових картах, що знаходяться в паперових конвертах із реєстраційною картою відбору в особових справах військовослужбовців або в спеціально визначеному керівництвом військової частини або правоохоронного органу місці. Ведуться журнали обліку таких зразків. У разі ймовірної загибелі особи або зникнення безвісти слідчий може вилучити зразки, призначити молекулярно-генетичну експертизу для встановлення ДНК-профілю з метою ідентифікації невпізаного тіла.

Прижиттєві зразки біологічного матеріалу з речей зниклої особи вилучають у разі неможливості знайти її раніше одержані біологічні зразки, але якщо зберіглися предмети, які були в її особистому користуванні.

До особистих речей, з яких можуть бути отримані прижиттєві зразки ДНК, варто відносити тільки предмети особистого користування. Це може бути зубна щітка, станок для гоління, неспасована натільна білизна, речі з місцями ймовірного контакту з тілом людини. Такі речі, як постільна білизна, рушники, машинки для стрижки тощо, якими можуть користуватись інші особи при сумісному проживанні / побуті, як правило, для цих цілей непридатні, адже вони вміщують суміш ДНК усіх користувачів.

Посмертні біологічні зразки одержують в ході судово-медичної експертизи трупа або під час огляду трупа, пов'язаного з ексгумацією (ч. 3 ст. 239 КПК України). Можуть бути вилучені зразки крові, волосся, кістки, зуби, нігті, м'язові тканини, частки шкіри, тканини внутрішніх органів. Який саме зразок доцільно відібрати, вирішує судово-медичний експерт залежно від стану виявленого трупа (його частин).

Якщо труп має гнилісні зміни, для ДНК-аналізу варто надавати найменш змінені тканини. Щодо скелетованих трупів пріоритет надається інтактним зубам, щелепам, скроневим кісткам, кісткам тазу, стегновим і плісноровим кісткам. Вилучені зразки поміщують у стерильні пластикові або скляні контейнери, які зберігають у морозильній камері.

Робота зі слідами біологічного походження відбувається в два послідовних етапи: спочатку на місці події, а далі в судово-біологічній лабораторії. Серед завдань спеціаліста-біолога на місці події мають місце пошук і виявлення слідів біологічного походження, їх опис, вилучення та пакування.

Носіями слідів біологічного походження на місці події є об'єкти зі слідами крові, сперми, слини, потожирової речовини, а також волосся, нігті, шкіра, частини тіла, зуби, решти кісток тощо. Дослідженню також підлягають епітеліальні тканини, які людина залишає на різноманітних об'єктах у вигляді контактних слідів – на зброї, боеприпасах, мобільних телефонах, планшетах, комп'ютерах, ручках дверей, предметах гігієни й побуту тощо.

Для пошуку слідів крові на місці події спеціаліст-біолог застосовує спеціальні проби, які називаються *ймовірними (попередніми)*, адже вони є неспецифічними й можуть давати позитивну реакцію з іншими речовинами, що містять каталазу й пероксидазу, наприклад, із соками рослин, фруктів, дріжджами тощо. Серед імовірних (попередніх) проб виділяють пробу з 3 % розчином перекису водню, бензидинову пробу, реакцію хемілюмінесценції з люмінолом, а також огляд в ультрафіолетових променях. Позитивна реакція цих проб дає привід для вилучення цих слідів для наступного (доказового) етапу дослідження вже в умовах судово-біологічної лабораторії. До числа проб, які можуть мати доказове значення, відносять мікроспектральні дослідження та хроматографічний аналіз. Після встановлення наявності крові на об'єкті установлюють її належність саме людині за допомогою реакцій преципітації. Тільки після всіх проведених досліджень кров направляється на ДНК-аналіз для встановлення генетичних ознак (ДНК-профілю) людини.

За таким самим алгоритмом проводять вилучення та направлення слідів сперми на ДНК-аналіз. Після візуального дослідження слідів сперми на місці події з використанням ультрафіолетового опромінювання підозрілі сліди сперми вилучають і спрямовують до судово-біо-

логічної лабораторії, де за допомогою морфологічних досліджень із застосуванням хімічних реакцій та мікроскопії доказово підтверджують і направляють до ДНК-лабораторії.

З метою виявлення слини з місця події вилучають залишки цигарок або інші об'єкти (серветки, посуд, хустки), з якими могла контактувати людина. Після цього для доказового встановлення слини в об'єкті судовий біолог у приміщенні лабораторії застосовує спеціальні методи, що засновані на виявленні ферменту амілази, яка міститься в слині в найбільшій концентрації, після чого слину направляють на ДНК-аналіз.

Волосся людини також направляють на ДНК-аналіз після морфологічного дослідження та встановлення його людської природи, адже важливо виключити приналежність волосся до тваринного.

Направлення інших слідів біологічного походження на ДНК-аналіз – потожирової речовини, сечі, калу, нігтів, шкіри, частин тіла, зубів, решти кісток – також проводиться після доказового їх дослідження в умовах судово-біологічної лабораторії та встановлення їх природи.

Під час проведення судово-медичної експертизи невпізаного або ексгумованого трупа об'єкти для ДНК-аналізу вилучає, як правило, судово-медичний експерт. Найбільш придатними об'єктами при цьому є зуби, фрагменти стегнової, великогомілкової, скроневої, пліснкової кісток, кісток тазу, нижньої щелепи, малогомілкової, таранної кістки, хребців.

Варто зауважити, що молекула ДНК сприйлива до *деградації* – процесу її руйнування під дією зовнішніх чинників. Деградація ДНК у слідах біологічного походження відбувається внаслідок дії ультрафіолетового й рентгенівського опромінювання, дії прямих сонячних променів і високої температури, унаслідок діяльності бактерій і мікроорганізмів, під впливом різних хімічних речовин (спиртів, кислот, розчинників, відновників, перекису водню тощо).

При вилученні біологічних слідів і зразків слід уникати *контамінації* – випадкового забруднення слідів біологічного походження, яке може статися безпосередньо від учасників огляду місця події або під час процедури відібрання біологічних зразків у живих осіб або трупів, під час транспортування зразків до лабораторії або в приміщенні самої лабораторії. Для уникнення явищ деградації та контамінації ДНК слід дотримуватися правил поведінки зі слідами біологічного походження.

18.4. Використання можливостей криміналістичного обліку генетичних ознак людини під час досудового розслідування

Криміналістичні бази даних ДНК є потужним інструментом, який допомагає розкривати й розслідувати злочини. Без них можливості криміналістичного ДНК-аналізу обмежені лише ідентифікацією за так званими «гарячими» випадками, коли підозрюваного або обмежене коло ймовірних підозрюваних виявляють в інший спосіб. Водночас за базою даних можна встановити невідому особу, яка залишила слід біологічного походження на місці події або яка відмовляється повідомити правдиву інформацію про себе, ідентифікувати невпізнаний труп тощо.

Першою у світі й найбільш дієвою базою даних ДНК стала британська NDNAD (англ. *UK National Criminal Intelligence DNA Database*). У 1995 р. у Великій Британії було прийнято профільне законодавство, яке регламентувало порядок наповнення цієї бази, завдяки чому вона швидко перетворилась у надзвичайно ефективний інструмент пошуку невідомих злочинців за ДНК, виявленою на місцях нерозкритих злочинів, а також ідентифікації невпізнаних трупів. Щорічно завдяки цій базі розкривають тисячі злочинів. Такі результати не просто виправдали, а й перевищили очікування ініціаторів її створення.

У США експериментальні бази даних ДНК були запроваджені в окремих штатах ще на початку 1990-х років. Згодом ФБР була створена система CODIS (англ. *Combined DNA Index System*), яка налічує понад 14 млн ДНК-профілів.

Успіх британської бази даних ДНК надихнув багато країн Європи та світу на створення власних автоматизованих криміналістичних обліків. Загалом натеper більше 100 країн використовують національні бази даних генетичних ознак або започатковують процес їх реалізації. Такі бази існують в різних регіонах світу, насамперед у країнах Європи й Північної Америки. Спостерігається їх зростання в Азії, зокрема в Китаї, Індії та Південній Кореї. Але у зв'язку з надзвичайною чутливістю інформації, зашифрованої в ДНК людини, у контексті поваги до приватного й сімейного життя питання щодо обсягу наповнення

таких баз даних і сфери їх використання стало предметом жвавих дискусій. У результаті в різних державах застосовуються різні підходи щодо державної реєстрації геномної інформації людини.

У Великій Британії спочатку до бази даних заносили ДНК-профілі будь-якої особи, затриманої поліцією. Навіть якщо її вина згодом не підтверджувалась, інформація все одно залишалась у базі. Це дало змогу швидко наповнити криміналістичний облік, але було розцінене як необґрунтоване втручання в особисте життя. У грудні 2008 р. Європейський суд з прав людини у справі «С. і Марпер проти Сполученого Королівства» визнав безстрокове зберігання ДНК-профілів осіб, які не були засуджені, порушенням права людини на повагу до приватного і сімейного життя. Це рішення стало не тільки каталізатором змін у британському законодавстві, а й фактично запровадило відповідний європейський стандарт.

У більшості демократичних країн до національної бази поміщують ДНК-профілі не всіх затриманих осіб, а лише тих, які були засуджені за кримінальні правопорушення певного ступеня тяжкості. Насамперед це насильницькі і статеві злочини, але можуть бути й інші залежно від позиції законодавця конкретної країни. Також до бази даних поміщують ДНК-профілі слідів біологічного походження невідомих осіб, біологічних зразків невпізнаних тіл і невстановлених осіб, які не можуть повідомити інформацію про себе. Поширеною є і практика зберігання генетичних даних військовослужбовців і співробітників інших державних органів, які мають високий ризик загибелі.

В Україні рішення про створення криміналістичного обліку генетичних ознак людини було прийнято МВС України у 2000 р. Проте тривалий час не було запроваджено профільного законодавства, і до вітчизняної бази даних ДНК, яка називалась Центральний облік генетичних ознак людини (ЦОГОЛ), на підставі відомчого наказу МВС України вносили тільки генетичні дані неідентифікованих слідів біологічного походження, виявлених під час огляду місця події, невпізнаних тіл. ДНК-профілі підозрюваних і засуджених осіб поміщували лише за їхньою згодою. Тому до 2023 р. ця база даних наповнювалась повільно й не була достатньо ефективною.

У 2022 р. було прийнято Закон України «Про державну реєстрацію геномної інформації людини», який набув чинності в лютому 2023 р. Таким чином було впроваджено правові засади функціонування на-

ціональної бази даних ДНК і процес її формування активізувався. Наразі державна реєстрація геномної інформації людини полягає у внесенні відомостей про генетичні дані людини (ДНК-профілів) до Електронного реєстру геномної інформації людини (ЕРГІЛ).

ЕРГІЛ являє собою складну інформаційно-комунікаційну систему, що забезпечує накопичення, оброблення, зберігання геномної інформації людини, обмін даними. Адміністратором системи є Державний науково-дослідний експертно-криміналістичний центр Міністерства внутрішніх справ України (ДНДЕКЦ МВС). Використовується програмне забезпечення «EMCIIab». Також поступово впроваджується універсальна система CODIS.

Законом «Про державну реєстрацію геномної інформації людини» передбачено обов'язкову й добровільну державну реєстрацію геномної інформації, а також добровільний (під час воєнного стану обов'язковий) відбір і зберігання біологічного матеріалу окремої категорії осіб (військовослужбовців, поліцейських, членів добровольчих формувань).

Обов'язковій державній реєстрації підлягає геномна інформація, виділена з біологічних зразків наступних категорій осіб:

1) осіб, яким повідомлено про підозру або щодо яких передано до суду обвинувальний акт за вчинення умисних тяжких або особливо тяжких злочинів, передбачених розділами I, II, III, IV, VI, IX, XIII, XX Особливої частини КК України;

2) осіб, які вчинили суспільно небезпечні діяння або злочини, передбачені розділами I, II, III, IV, VI, IX, XIII, XX Особливої частини КК України, та до яких за рішенням суду застосовані примусові заходи медичного характеру;

3) осіб, засуджених за вчинення злочинів, передбачених розділами I, II, III, IV, VI, IX, XIII, XX Особливої частини КК України;

4) невідомих осіб – установлена з біологічного матеріалу, отриманого під час проведення слідчих (розшукових) дій відповідно до КПК України, та неідентифікована;

5) невпізнаних трупів людей, їх останків і частин тіла людини – за розпочатим досудовим розслідуванням;

6) осіб, зниклих безвісти, – з їхніх раніше відібраних біологічних зразків або з особистих речей;

7) осіб, які не здатні через стан здоров'я, вік або інші обставини повідомити інформацію про себе;

8) військовополонених.

Також передбачено добровільну державну реєстрацію геномної інформації будь-якої особи. Така реєстрація за загальним правилом здійснюється лише за заявою особи на платній основі. Проте важливим виключенням з цього правила є добровільна державна реєстрація геномної інформації близьких родичів осіб, зниклих безвісти, якщо немає можливості отримати таку інформацію з їхніх раніше відібраних біологічних зразків або з особистих речей. Таку реєстрацію проводять за рахунок коштів державного бюджету та фактично здійснюють на підставі та в порядку, передбаченому КПК України. Для добровільної реєстрації геномної інформації особа надає інформовану письмову згоду.

Під час одержання біологічних зразків у осіб, чия геномна інформація підлягає державній реєстрації, слідчий заповнює реєстраційну картку відбору, яку направляють до експертної установи разом із біологічним матеріалом і документами щодо призначеної судової молекулярно-генетичної експертизи.

Після проведення молекулярно-генетичної експертизи уповноважені особи експертної установи складають реєстраційні картки щодо ДНК-профілів, які підлягають державній реєстрації, та спрямовують їх до ДНДЕКЦ МВС для поміщення геномної інформації до ЕРГІЛ.

У ЕРГІЛ здійснюються автоматизовані пошуки прямих збігів і збігів спорідненості. У разі встановлення збігу про цей факт листом повідомляють слідчого, який здійснює кримінальне провадження.

Створюються умови для запровадження автоматизованого доступу до здійснення автоматизованих пошуків за ЕРГІЛ як користувачів для керівників прокуратур та органів досудового розслідування, прокурорів, слідчих, дізнавачів, слідчих суддів, суду, уповноважених осіб органів, що здійснюють оперативно-розшукову, розвідувальну й контррозвідувальну діяльність, Національного центрального бюро Інтерполу, іноземних держав. Після створення автоматизованого робочого місця віддаленого доступу ці суб'єкти матимуть змогу самостійно формувати пошукові запити, за якими здійснюється автоматизований пошук збігів в ЕРГІЛ, за результатом якого користувачу надсилається автоматично згенерований звіт.

18.5. Підготовка, призначення та проведення судової молекулярно-генетичної експертизи

Судова молекулярно-генетична експертиза (СМГЕ) є одним із видів біологічної експертизи, яку віднесено до переліку криміналістичних експертиз.

СМГЕ являє собою дослідження на основі спеціальних знань у галузі молекулярної генетики за технологіями ДНК-аналізу біологічних зразків і слідів біологічного походження з метою надання висновку з питань, що є або будуть предметом судового розгляду.

СМГЕ закріплена в Переліку видів судової експертизи та експертних спеціальностей, за якими присвоюється кваліфікація судового експерта працівникам Експертної служби МВС України (наказ МВС України від 21 вересня 2020 р. № 675) і в Переліку видів судових експертиз та експертних спеціальностей, за якими присвоюється кваліфікація судового експерта фахівцям науково-дослідних установ судових експертиз Міністерства юстиції України (наказ Міністерства юстиції України від 3 березня 2015 р. № 301/5).

Відповідно до ч. 3 ст. 7 Закону України «Про судову експертизу» виключно державними спеціалізованими установами здійснюється судово-експертна діяльність, пов'язана з проведенням криміналістичних, судово-медичних і судово-психіатричних експертиз. Зважаючи на це, СМГЕ не можуть проводити експерти, які не є працівниками зазначених установ. Тому СМГЕ проводять тільки в установах Експертної служби МВС України, Бюро судово-медичної експертизи Міністерства охорони здоров'я України й науково-дослідних інститутах судових експертиз Міністерства юстиції України, у яких функціонують відповідні лабораторії.

Типові завдання СМГЕ: 1) установлення біологічної природи та статевої належності слідів біологічного походження; 2) установлення геномної інформації (ДНК-профілю) слідів біологічного походження та біологічних зразків людини; 3) установлення походження біологічного сліду від конкретної особи або виключення такого походження; 4) визначення, чи залишені різні сліди біологічного походження однією особою; 5) ідентифікація невпізаного трупа; 6) ідентифікація

частин розчленованого трупа; 7) установлення біологічного батьківства (материнства); 8) установлення біологічної спорідненості за чоловічою лінією (за Y-хромосомою); 9) установлення біологічної спорідненості за материнською лінією (за мтДНК).

Призначення СМГЕ здійснюють відповідно до загальних правил, передбачених кримінальним процесуальним законодавством щодо залучення експерта до кримінального провадження (ст. 69, 70, 79, 93, 101, 102, 122, 242–245 КПК України).

Вирішуючи питання щодо призначення СМГЕ, важливо пам'ятати, що методи дослідження ДНК є руйнівними, тому обов'язково слід окремим пунктом постанови (ухвали) надати експертові право на повне чи часткове знищення об'єкта. Цю обставину також слід урахувувати під час обрання черговості різних видів судових експертиз, які планують провести щодо тих самих об'єктів.

Запитання на вирішення СМГЕ варто формулювати в таких формах: 1. Чи є біологічний матеріал людини на наданому об'єкті? 2. Чи можливо встановити генетичні ознаки (ДНК-профіль) біологічного матеріалу? 3. Чи належить біологічний матеріал особі, чий зразок надано? 4. Чи можливо встановити генетичні ознаки (ДНК-профіль) конкретної особи в змішаних слідах біологічного походження? 5. Чи можуть конкретні особи бути біологічними батьками дитини? 7. Чи є генетично спорідненими жива людина й труп або його частини? Залежно від обставин конкретного кримінального провадження перелік питань може бути уточнений і доповнений.

Проведення СМГЕ складається з кількох послідовних етапів.

Спочатку експерт-генетик здійснює експертний огляд наданих об'єктів і фотографує їх. Після цього він шукає та відбирає біологічний матеріал з об'єктів дослідження. Надалі, якщо за цими об'єктами попередньо не було проведено імунологічного або цитологічного дослідження, установлює біологічну природу й видову належність виявленого біологічного матеріалу.

Наступні етапи експертного дослідження полягають у застосуванні безпосередньо технології криміналістичного ДНК-аналізу. Зокрема експерт здійснює екстракцію (виділення) ДНК за допомогою її очищення від білків, компонентів клітин та інгібіторів (речовин, які пригнічують ПЛР). Потім він проводить кількісну та якісну оцінку виділеної ДНК. Оцінка кількості ДНК полягає у визначенні її концентрації,

а оцінка якості – у наявності або відсутності деградації та інгібіторів. Недостатня концентрація або якість ДНК мають наслідком неможливість визначення ДНК-профілю.

Надалі здійснюють ампліфікацію ДНК, тобто контрольоване копіювання її фрагментів із метою їх збільшення та, відповідно, забезпечення можливості подальшого аналізу. Ампліфікацію проводять методом ПЛР з використанням спеціального ферменту (ДНК-полімерази). При цьому фрагменти ДНК помічають флуоресцентними мітками за допомогою праймерів. Для ампліфікації використовують спеціалізовані набори реактивів і спеціальні прилади – ампліфікатори.

Після одержання великої кількості копій фрагментів ДНК на автоматизованому приладі – генетичному аналізаторі – здійснюється їх фракціонування (розділення) методом капілярного електрофорезу й детекція (візуалізація) з використанням лазера, камери CCD і спеціального програмного забезпечення. У результаті одержують графічне зображення (електрофореграму), на якому в межах кожної досліджуваної ділянки ДНК (локусу) представлено фрагменти (алелі) відповідно до їх довжини. Експерт аналізує отримані електрофореграми, вивчаючи показники й параметри проведеного аналізу, повноту й коректність отриманих даних, їх зміст, наявність деградації та інгібіції, генетичні ознаки скількох осіб виявлені і їх статеву належність. За результатами дослідження він складає висновок СМГЕ, у якому зазначає відповіді на поставлені запитання.

Категоричні висновки формують у випадках, коли вдалось установити генетичні ознаки (ДНК-профіль) біологічного матеріалу. У випадку встановлення збігу генетичних ознак (ДНК-профілів) експерт зазначає статистичний розрахунок імовірності випадкового збігу й підтверджує походження сліду від певної особи. При встановленні біологічного батьківства теж наводиться математичний розрахунок імовірності. Категоричні негативні висновки формують, якщо генетичні ознаки не збігаються. У такому випадку походження сліду від певної особи виключають стовідсотково.

Якщо на поставлене запитання експерт не може відповісти, він зазначає це у висновку та вказує конкретну причину, якою, наприклад, може бути відсутність ДНК на об'єкті дослідження, її недостатня кількість, деградація, суміш багатьох осіб тощо.

Оцінка й використання висновку СМГЕ також має певну специфіку. За допомогою методів ДНК-аналізу можна достовірно встановити або виключити походження біологічного матеріалу від певної особи. Проте наявність ДНК особи на об'єкті дослідження не обов'язково свідчить про її причетність до події, що розслідується. Тому оцінка результатів проведеного молекулярно-генетичного дослідження повинна здійснюватися за загальними правилами оцінки доказів із урахуванням типових чинників, що призводять до помилок у доказуванні у зв'язку з аналізом генетичних ознак людини (контамінація, опосередковане перенесення ДНК, фонові ДНК).

Висновок експертизи є доказом у кримінальному провадженні, і як будь-який доказ не має наперед установлені сили (ст. 94 КПК України). Слідчий, прокурор, суд повинні вивчити й оцінити висновок експерта на предмет належності, допустимості й достовірності.

СМГЕ є найефективнішим, сучасним і точним методом дослідження, який використовується в судово-експертних установах України для встановлення походження біологічного матеріалу від конкретної особи й біологічного батьківства. Імовірність випадкового збігу ДНК-профілів у двох людей мізерно мала. Незважаючи на це, використовувати висновки СМГЕ як єдиний доказ у кримінальному провадженні не можна, оскільки не виключена ймовірність помилки на етапі збирання доказів і безпосередньо під час самого дослідження. Тобто сучасні надчутливі методи ДНК-аналізу однозначно дають змогу визначити походження сліду від конкретної людини. Проте, з іншого боку, наявність ДНК на об'єктах, що досліджуються, може знайти інше пояснення. Тому важливо дотримуватися принципу системності оцінки висновку експерта як доказу.

Запитання для самоконтролю

1. Що таке криміналістичний ДНК-аналіз, які об'єкти досліджуються?
2. Які генетичні маркери використовують для ідентифікації людини?
3. З яких основних етапів складається процес STR-профілювання?
4. Які допоміжні технології ДНК-аналізу?

5. Які основні завдання вирішують за допомогою криміналістичного ДНК-аналізу?
6. Що таке судове фенотипування та слідча генетична генеалогія?
7. Що таке слід біологічного походження? Які сліди біологічного походження придатні для ДНК-аналізу?
8. Які чинники пошкоджують ДНК? Що таке контамінація?
9. Які загальні правила поводження зі слідами біологічного походження?
10. Як виявляють і вилучають сліди крові, сперми та слини?
11. Як вилучають волосся та контактні сліди?
12. Що таке біологічний зразок? Які є види біологічних зразків для ДНК-аналізу?
13. Як одержують біологічні зразки для ДНК-аналізу в живої особи?
14. Як одержують прижиттєві біологічні зразки зниклої безвісти особи й посмертні зразки?
15. Яке значення криміналістичних баз даних ДНК у розкритті й розслідуванні кримінальних правопорушень?
16. Яка геномна інформація підлягає державній реєстрації в Україні?
17. Що таке Електронний реєстр геномної інформації людини? Як здійснюється державна реєстрація геномної інформації людини в Україні?
18. Що таке судова молекулярно-генетична експертиза, де її проводять і які завдання вирішують за її допомогою?
19. З яких етапів складається процес проведення судової молекулярно-генетичної експертизи?
20. Як оцінюють результати судової молекулярно-генетичної експертизи в кримінальному провадженні?