

Євгенія Свобода,

кандидат юридичних наук,
професор кафедри криміналістичного
забезпечення та судових експертиз
Національної академії внутрішніх справ
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8639-8333>

Тетяна Григорович,

завідувач сектору почеркознавчих досліджень, технічного дослідження документів та обліку відділу криміналістичних видів досліджень Тернопільського науково-дослідного експертно-криміналістичного центру МВС України
ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-8765-6499>

Володимир Кравець,

експерт сектору почеркознавчих досліджень, технічного дослідження документів та обліку відділу криміналістичних видів досліджень Тернопільського науково-дослідного експертно-криміналістичного центру МВС України
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-1923-2510>

ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ ІДЕНТИФІКАЦІЙНИХ ОЗНАК ПОЧЕРКУ (ПРАКТИЧНИЙ АСПЕКТ)

Визначено, що існуюча на даний час загальноприйнята система ознак почерку в основному відповідає потребам експертної практики в Україні, проте, порядок визначення деяких ідентифікаційних ознак в сучасному почеркознавстві регламентовано недостатньо чітко. Наголошено, за доцільним необхідно здійснювати кроки щодо вдосконалення системи ознак почерку (підпису) з урахуванням можливостей математичних методів, комп'ютерної техніки та методів, що засновані на вивченні морфологічної будови штриха. Метою дослідження надати пропозиції щодо вдосконалення системи ознак почерку в контексті розроблення нових способів, за допомогою математичного аналізу. Обґрунтовано, що математичний аналіз почерку або підпису – це сучасний метод дослідження, що базується на використанні математичних моделей та алгоритмів для ідентифікації виконавця. Розглянуто питання визначення деяких ідентифікаційних ознак почерку у двовимірній площині за «особливими» точками, розміщеними на траєкторії почеркових об'єктів у певній системі координат. За результатами дослідження зроблено висновок, що при збереженні традиційної, характерної для дослідження підписів науково-теоретичної та методичної бази, при проведенні експертизи підписів для експерта актуальною є організація роботи з отримання додаткової орієнтуючої інформації за допомогою математичних методів.

Ключові слова: підпис, почерк, ідентифікаційні ознаки, математичний аналіз, система, вдосконалення.

Svoboda E., Hryhorovych T., Kravets V.

Application of mathematical analysis in determining identification features of handwriting (practical aspect)

The purpose of the article. It has been determined that the currently existing generally accepted system of handwriting features mainly meets the needs of expert practice in Ukraine. However, the procedure for determining some identification features in modern handwriting science is not sufficiently clearly regulated. It is noted that forensic handwriting, like other areas of scientific knowledge, is constantly evolving. It is emphasized that it is advisable to take steps to improve the system of handwriting (signature) features with due regard for the capabilities of mathematical methods, computer technology and methods based on the study of the morphological structure of a stroke. The purpose of the study is to provide proposals for improving the system of handwriting features in the context of developing new

methods using mathematical analysis. It is substantiated that mathematical analysis of handwriting or signature is a modern research method based on the use of mathematical models and algorithms for identification of the performer. The article considers the issue of determining some identification features of handwriting in a two-dimensional plane by «special» points located on the trajectory of handwriting objects in a certain coordinate system.

In the course of the study, the terminology of handwriting identification features was clarified, which ensures their unambiguous interpretation, reliability, and minimizes the influence of the subjective factor in determining the identification features by qualitative and descriptive methods. It is proved that, while maintaining the traditional scientific, theoretical and methodological framework characteristic of the study of signatures, it is relevant for an expert to organize work on obtaining additional orienting information using mathematical methods. The study, which was aimed at improving the system of handwriting features by means of mathematical analysis, can be used by experts in practice when studying any handwriting objects (alphabetic texts, digital records and signatures).

Based on the results of the study, it is concluded that while maintaining the traditional scientific, theoretical and methodological basis for the study of signatures, it is relevant for an expert to organize work on obtaining additional orientation information using mathematical methods when conducting a signature examination.

Keywords: signature, handwriting, identification features, mathematical analysis, system, improvement, handwriting.

Постановка проблеми. Розслідування більшості кримінальних правопорушень супроводжується проведенням судових експертиз, серед яких судово-почеркознавча є однією з найбільш застосовуваних. Незважаючи на загальну комп'ютеризацію та зменшення в обігу рукописних документів, питома вага почеркознавчих досліджень незмінно залишається великою. При цьому відбувається певна трансформація у загальній структурі почеркових об'єктів, що надходять на дослідження та завдань, які вирішуються експертами-почеркознавцями. Широке впровадження в життя сучасних засобів поліграфії і копіювання, а також новітніх технологій для виконання реквізитів документів, актуалізувало роль досліджень підписів у розкритті та розслідуванні кримінальних правопорушень. Існуюча на даний час загальноприйнята система ознак почерку в основному відповідає потребам експертної практики в Україні. Проте, порядок визначення деяких ідентифікаційних ознак в сучасному почеркознавстві регламентовано недостатньо чітко. Тому продовження розвитку системи почеркових ознак шляхом уточнення термінології та формулювань, які використовуються при їх визначенні на даний час залишається актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Судове почеркознавство, як й інші сфери наукових знань, постійно розвивається. Хоча його основні засади були сформовані та закладені науковцями в другій половині ХХ ст., цей процес у жодному разі неможливо назвати завершеним стосовно вирішення завдань судового почеркознавства загалом та судової почеркознавчої експертизи зокрема. Наукові дослідження на сучасному етапі розвитку судового почеркознавства в Україні присвячені подальшому вивченню закономірностей формування та відображення почеркових навичок людини, процесу вирішення експертних завдань, вдосконаленню методики почеркознавчої експертизи, удосконалення систематизації ознак почерку (підпису), оптимізації роботи експерта-почеркознавця [1, с. 260].

Питаннями судово-почеркознавчої експертизи займалися вітчизняні та зарубіжні вчені: Л. Ароцкер, В. Берзін, А. Бертільон, М. Боднар, С. Гонгало, М. Грига, Н. Драпей, А. Єлісеєв, Н. Клименко, З. Ковальчук, Н. Комісарова, Т. Копильченко, І. Красюк, В. Ліповський, В. Лисиченко, З. Меленевська, Д. Мельник, О. Оттоленгі, С. Потапов, Є. Свобода, Т. Сукманова, С. Ципенюк та ін.

Протягом останніх років над проблемою систематизації ознак почерку (підпису) працювали Т. Григорович, І. Заблоцький, В. Кравець, Г. Купельська, С. Мороз, Ю. Пілюков, які досліджували способи визначення ідентифікаційних ознак за розміщенням особливих точок підписів якісно-описовими та кількісними методами [4; 5; 9; 10; 11].

При проведенні ідентифікаційного дослідження почерку (підписів) головним критерієм вважається якісно-описова система ідентифікаційних ознак. Водночас, при дослідженні підписів, як малоінформативних об'єктів почеркознавчих досліджень, її застосування не завжди є ефективною, а тому доцільним є дослідити можливості вдосконалення системи ознак почерку (підпису) з урахуванням можливостей математичних методів та комп'ютерної техніки, що засновані на вивченні морфологічної будови штриха.

Мета статті – вдосконалення системи ознак почерку в контексті розроблення нових способів за допомогою математичного аналізу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Загальноприйнята існуюча система ідентифікаційних ознак почерку за своєю суттю є якісно-описова, оскільки вона оперує якісними і напівкількісними характеристиками, в результаті чого структура почеркового об'єкта розкривається переважно на якісному

рівні. Дана систематизація ознак почерку – це результат узагальнення багаторічного експертного досвіду, численних експериментальних досліджень та теоретичних розробок. Уся традиційна методика судово-почеркознавчої експертизи побудована на використанні саме якісно-описової загальноприйнятої системи ознак. Ця система у цілому відповідає потребам експертної практики в Україні, оскільки вона є достатньо універсальною з тієї точки зору, що, по-перше, за її допомогою експерт може охарактеризувати усі ознаки почерку, незалежно від ступеню їх єдності, по-друге, ця система дозволяє характеризувати ознаки практично у будь-яких почеркових об'єктах, незалежно від їх виду, обсягу, умов виконання [2, с. 54].

Система ідентифікаційних ознак підпису включає такі групи ознак: загальні та окремі ознаки, які характеризують будову підпису; загальні та окремі ознаки, які відображають ступінь і характер сформованості писемно-рухової навички; загальні та окремі ознаки, які відображають характеристику рухів за їх траєкторією; загальні та окремі ознаки, які відображають просторову орієнтацію підпису у цілому і рухів, якими вони виконуються [3].

Варто погодитись з думкою Ю. Пілюкова, який зазначає, що, беручи за основу існуючу ідентифікаційну систему ознак почерку, експерти по-різному підходять до визначення та опису як деяких загальних, так і окремих ознак підписів [4, с. 259].

Виявлені експертами ідентифікаційні ознаки не завжди переконливі. Визначені за нечіткими параметрами окремі ознаки, які мають сумнівну ідентифікаційну значимість, і включення їх до загальної кількості збіжних або розбіжних ознак в процесі порівняльного дослідження, може призвести до необгрунтованого або навіть хибного висновку [5, с. 86]. Також це пояснюється, по перше, значним впливом суб'єктивного фактору, оскільки визначення ознак почерку (підпису) проводиться візуально-оптичним методом – на «око», без застосування інструментальних методів, по-друге, у наявних літературних джерелах, якими користуються експерти, не завжди чітко викладено параметри, які необхідні для визначення ознак, а термінологія та визначення деяких ознак тлумачаться неоднозначно [6, с. 290].

В контексті сьогодення є цілком аргументованою є думка І. Красюка, який наголошує, що «стрімкий розвиток комп'ютерних технологій призвів до різкого зменшення кількості виконуваних рукописним способом текстів, і, як наслідок, до скорочення обсягу почеркових об'єктів, у зв'язку з чим, використовуваний на практиці якісно-описовий метод у ряді випадків не завжди ефективний при вирішенні завдань, зокрема при дослідженні малих за обсягом почеркових об'єктів – коротких рукописних записів та підписів, які є одними з найпоширеніших та трудомістких на практиці [7, с. 25].

Дефіцит кількості та якості однакового поля, що міститься в малих за обсягом почеркових об'єктах, робить актуальним завдання розробки нових методів їх дослідження. Ці методи повинні мати теоретичну базу, ґрунтуватися на кількісних та якісних ознаках, використовувати сучасні засоби для виявлення діагностичних та ідентифікаційних ознак підписів. Зазначене вказує на необхідність перегляду системи загальних та окремих ознак з урахуванням реалій сьогодення сучасних реалій шляхом удосконалення класифікації загальних та окремих ознак почерку, застосування сучасних методів їх виявлення та дослідження. При збереженні традиційної, характерної для дослідження підписів науково-теоретичної та методичної бази, при проведенні експертизи підписів для експерта актуальною є організація роботи з отримання додаткової орієнтуючої інформації за допомогою математичних методів.

З огляду на вищевказане, доречною є думка, яку висловлює С. Шкрюба «математичний аналіз почерку або підпису – це сучасний метод дослідження, що базується на використанні математичних моделей та алгоритмів для ідентифікації виконавця. Мета математичного аналізу: ідентифікація виконавця, виявлення підробки, автоматизація» [8, с. 98].

Розглянемо більш детально запропоновані нами пропозиції щодо удосконалення системи окремих ознак підпису, але спочатку конкретизуємо деякі зазначені дефініції.

Лінія письма/підпису визначається шляхом умовної геометричної побудови. *Лінія письма* (окремого слова або кількох цифрових знаків) – пряма, яка утворюється при умовному з'єднанні основ першого та останнього буквених або цифрових знаків.

Лінія підпису – пряма, яка утворюється при умовному з'єднанні основ першої та останньої букви та (або) безбуквених штрихів (виключаючи розчерк).

Основа графічних знаків – нижня частина рядкових елементів букв, цифрових знаків, а також штрихів, які не утворюють букв.

Якщо у вказаний спосіб лінію письма/підпису визначити неможливо, за нею приймають пряму, умовно проведену через найнижчу точку основи букви або безбуквеного штриха у початковій частині тек-

сту/підпису, паралельно до лінії бланкового рядка, горизонтальної лінії графлення або нижнього зрізу матеріалу письма.

Лінія основи графічних знаків – пряма, умовно проведена через найнижчу точку рядкового елемента букви, цифрового знаку, або ж безбуквеного штриха, паралельно до лінії письма/підпису.

Лінія бланкового рядка (бланковий рядок) – різновид горизонтальної лінії графлення, яка вказує місце на аркуші, відведене для виконання певного рукописного запису.

Положення *лінії письма/підпису* відносно бланкового рядка, горизонтальної лінії графлення або нижнього зрізу матеріалу письма вказує на її напрямок: – горизонтальний; вгору (піднімається); – вниз (опускається).

Положення *повздожньої осі* окремого графічного знаку або його складової частини відносно перпендикуляра опущеного на лінію основи графічного знаку вказує на їх нахил: – правий; – нахил відсутній (без нахилу); – лівий.

1. Визначення положення точок у двовимірній площині. В елементарній геометрії положення точки визначається у прямокутній (Декартовій) системі координат у вигляді числових координат – за довжиною відрізків проведених з цієї точки паралельно осям координат «x» та «y». Очевидно, що кожна точка в цій системі буде займати положення відмінне від розташування будь-якої іншої точки, матиме інші, притаманні лише їй числові координати, і може бути достовірно розпізнана візуально (на якісному рівні) як така, що розміщена відносно попередньої точки справа, зліва, вище, нижче, або ж на одному рівні. Оскільки рукописний текст та підписи відображають динамічну систему рухів у двовимірній площині, ідентифікаційні ознаки просторової орієнтації рухів доцільно визначати на якісному рівні за точками на траєкторії почеркових об'єктів в системі координат подібній до прямокутної, в якій за горизонтальну вісь «x» умовно приймається лінія письма/підпису, а за вертикальну вісь «y» – один з перпендикулярів, опущений на цю лінію [9, с. 91]. При цьому лінія письма/підпису (вісь «x») у вибраній системі координат єдина для кожного з досліджуваних графічних об'єктів, а вісю «y» може бути один з перпендикулярів опущений на цю лінію.

Приклади визначення лінії підпису проілюстровано нижче.



Рис. 3.

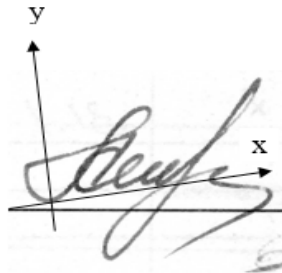


Рис. 4.

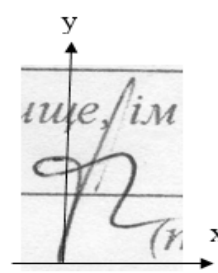


Рис. 5.

На рис. 3–5 вісь «x» – лінія підпису, вісь «y» – перпендикуляр опущений на лінію підпису

«Особливі» точки на траєкторії почеркових об'єктів. «Особливими» точками на траєкторії почеркових об'єктів вважаються: точки початку, закінчення та перетину рухів; екстремальні точки (екстремуми) – найвищі (верхні), найнижчі (нижні), крайні ліві (ліві) та крайні праві (праві) точки, чіє умовне значення координат у прямокутній системі координат по одній із осей мінімальне або максимальне. Розміщення точки початку, закінчення та перетину рухів однозначно визначаються візуально «на око», а екстремальні точки (екстремуми) – за результатами умовної геометричної побудови у прямокутній системі координат, в якій за горизонтальну вісь «x» приймається лінія письма/підпису, а за вертикальну вісь «y» – один з перпендикулярів, опущений на цю лінію.

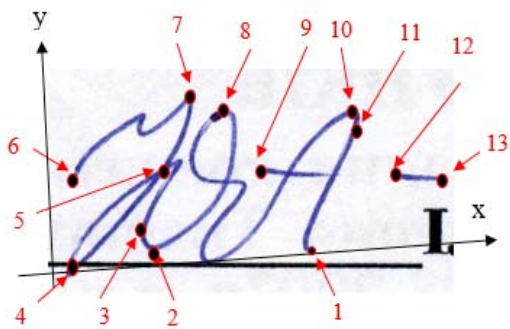
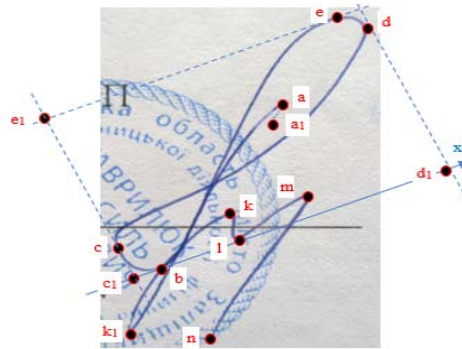


Рис. 6. «Особливі» точки у підписі, який складається з букв «Ю», «А» та окремого додаткового штриха. Вісь «x» – лінія підпису



«Особливі» точки у підписі, який складається із штрихів, що не утворюють букв

2. *Визначення ідентифікаційних ознак просторової орієнтації рухів.* Одна з ознак просторової орієнтації рухів визначається за розміщенням повздовжніх осей елементів рукописного тексту/підпису або їх складових частин відносно одна одної (паралельно, під кутом / осі перетинаються вершиною вгору або вниз), інші – за розміщенням «особливих» точок на траєкторії почеркових об'єктів, а саме:

– *по горизонталі:* відносно інших точок, елементів рукописного тексту/підпису або їх складових частин (справа, зліва, на одному рівні); відносно повздовжньої осі елементів рукописного тексту/підпису або їх складових частин (справа, зліва, на одному рівні); лише за лініями, паралельними до лінії письма/підпису.

– *по вертикалі:* відносно інших точок, елементів рукописного тексту/підпису або їх складових частин (вище, нижче, на одному рівні); відносно лінії письма/підпису, лінії основи графічного знаку, середньої лінії елементів рукописного тексту/підпису або їх складових частин (вище, нижче, на одному рівні), лише за перпендикулярами, опущеними на лінію письма/підпису.

3. Координатна сітка як допоміжний засіб при визначенні ознак почерку

Для більшої зручності та достовірності визначення відносного розміщення «особливих» точок в процесі порівняльного дослідження, пропонується використовувати координатну сітку, яка має вигляд двох груп взаємно перпендикулярних ліній.

Така сітка створюється в текстовому редакторі *Word Microsoft Office*. Для цього командою «Вставлення» → «Фігури» → вибирається лінія, якою вимальовується сама сітка. Лінії сітки групуються (спочатку помічаються клавішею *Ctrl* + лівою клавішею «миші») після чого правою клавішею «миші» вибираються опції «Групувати» → «Групувати». Працюючи із створеною таким чином сіткою, ми можемо, у разі необхідності, змінювати її масштаб, вільно обертати, переміщати, а також (по команді «Групувати» → «Розгрупувати») змінювати тип, розмір та колір ліній. Внесені зміни у сітці фіксуються опціями «Групувати» → «Групувати» [9, с. 92].

Координатна сітка в ході дослідження накладається на зображення окремого слова, кількох цифрових знаків, або підпису так, щоб одна з її горизонтальних ліній сумістилася з лінією письма/підпису.

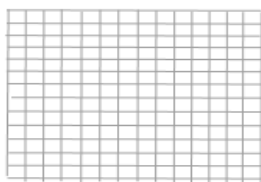


Рис. 7.

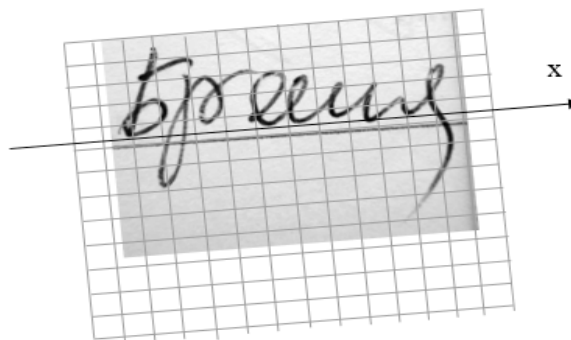


Рис. 8.

На рис. 7, 8 координатна сітка та підпис на фоні координатної сітки. Вісь «x» – лінія підпису

Визначення ознак відносного розміщення «особливих» точок на фоні координатної сітки значно спрощується. Найбільш доцільно цей спосіб застосовувати при дослідженні підписів, які виконані з наслідуванням дійсним підписам.

Нижче наведено приклад з експертної практики визначення ознак із застосуванням координатної сітки.

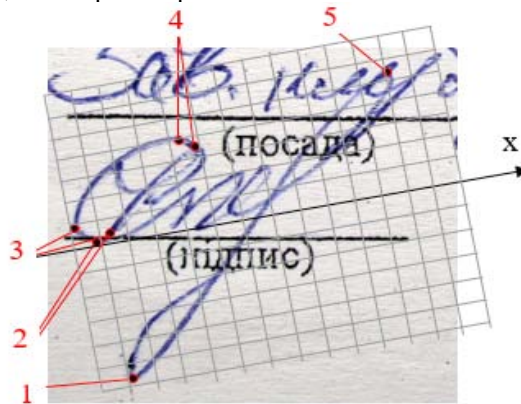


Рис. 9. Підпис, який складається з монограми букв «L», «С», безбуквених штрихів та розчерку з розміткою ідентифікаційних ознак, визначених за відносним розміщенням точок на фоні координатної сітки

4. *Визначення ідентифікаційних ознак відносної протяжності рухів.* Ідентифікаційні ознаки відносної протяжності рухів по вертикалі та (або) горизонталі визначаються візуально, «на око», за співвідношенням відстаней між точками у прямокутній системі координат, в якій за горизонтальну вісь «х» умовно приймається лінія письма/підпису, а за вертикальну вісь «у» – один з перпендикулярів, опущений на цю лінію, та формулюються як: більша; менша; однакова.

Протяжність рухів по вертикалі (висота) графічного знаку або його складової частини визначається за довжиною перпендикуляра, опущеного від його верхньої екстремальної точки до лінії основи.

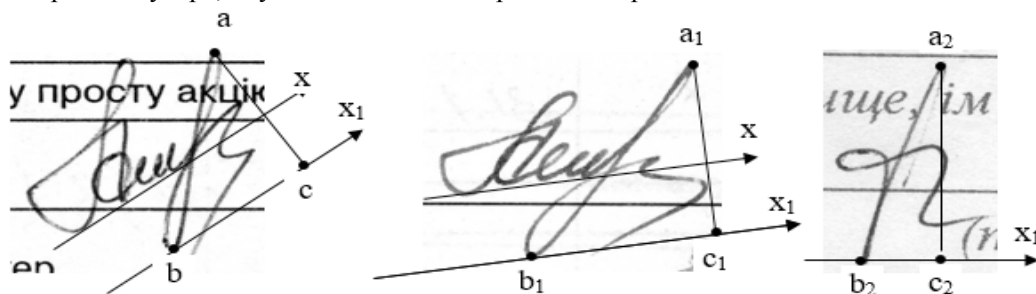


Рис. 10. Визначення протяжності рухів по вертикалі: a, a_1, a_2 – верхні екстремальні точки; b, b_1, b_2 – нижні екстремальні точки; a_c, a_{1c}, a_{2c} – протяжність рухів по вертикалі; x_1 – лінія основи графічного елемента; x – лінія підпису

Протяжність рухів по горизонталі (ширина) графічного знаку або його складової частини визначається за довжиною проекції відрізка, що з'єднує його праву та ліву екстремальні точки на лінію основи [5, с. 87–88].

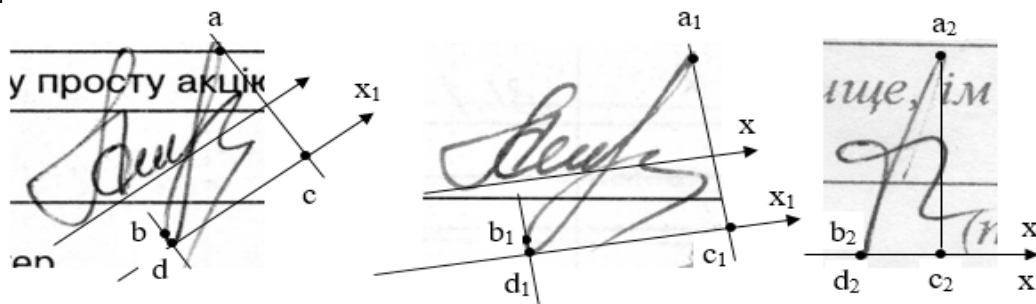


Рис. 11. Визначення протяжності рухів по горизонталі: a, a_1, a_2 – верхні екстремальні точки; b, b_1, b_2 – нижні екстремальні точки; a_c, a_{1c}, a_{2c} – протяжність рухів по вертикалі; x_1 – лінія основи графічного елемента; x – лінія підпису

Висновки. Під час проведеного дослідження уточнено термінологію ідентифікаційних ознак почерку, що забезпечує їх однозначне тлумачення, достовірність, мінімізує вплив суб'єктивного фактору при визначенні ідентифікаційних ознак якісно-описовими методами.

Доведено, що при збереженні традиційної, характерної для дослідження підписів науково-теоретичної та методичної бази, для експерта актуальною є організація роботи з отримання додаткової орієнтуючої інформації за допомогою математичних методів.

Проведене дослідження, що було спрямоване на вдосконалення системи ознак почерку за допомогою математичного аналізу, може використовуватися експертами на практиці при дослідженні будь-яких почеркових об'єктів (буквених текстів, цифрових записів та підписів).

Список використаних джерел

1. Свобода Є. Ю., Антонюк П. Є., Михальчук Т. В. Генеза наукових досліджень судового почеркознавства в Україні (XX–XXI століття). *Право і суспільство*. 2021. № 1. С. 258–264.
2. Удосконалена система загальних та окремих ознак почерку : метод. посіб. Київ, 2004. 92 с. С. 54.
3. Меленевська З. С., Свобода Є. Ю. Альбом загальних та окремих ознак підпису: навчально-методичний посібник. Київ: 2012. 82 с.
4. Пілюков Ю. Система ідентифікаційних ознак почерку. Можливості її удосконалення при проведенні почеркознавчої експертизи. *Актуальні проблеми правознавства*. 2017. Випуск 4 (12). С. 257–262.
5. Мороз С., Кравець В. Визначення ідентифікаційних ознак підписів за розміщенням «особливих» точок. *Криміналістичний вісник*. 2017. № 28. С. 85–90.
6. Кравець В. Л. Особливості визначення ідентифікаційних ознак почерку за точками на траєкторії почеркових об'єктів. *Актуальні питання вдосконалення судово-експертної та правоохоронної діяльності: збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції*. Кропивницький, 2023. С. 190–193.
7. Красюк І. П. Криміналістичне дослідження підписів і коротких рукописних записів, виконаних за допомогою технічних прийомів та засобів: дис. ... доктора філософії: 081 – Право. Державний податковий університет, Міністерство фінансів України. Ірпінь, 2023. 211 с.
8. Шкрюба С. М. Математичний аналіз почерку або підписів: методи та значення. *Актуальні проблеми юридичної науки та практики: матеріали науково-практичної конференції*. Одеса: Видавництво «Молодий вчений». 2025. С. 98–101.
9. Григорович Т., Кравець В. Використання системи координат під час визначення ідентифікаційних ознак у почеркознавчій експертизі підписів. *Криміналістичний вісник*. 2019. № 1(31). С. 89–95.
10. Купельська Г. І., Кравець В. Л. Загальні ознаки та доцільність їх конкретизації на стадії роздільного дослідження почеркознавчої експертизи підписів. *Криміналістичний вісник*. 2016. № 2 (26). 103 с.
11. Заблоцький І. Є., Мороз С. А. Загальні та окремі ознаки, які використовуються при проведенні почеркознавчої експертизи підписів. *Криміналістичний вісник*. 2015. № 1 (23). 125 с.

References

1. Svoboda, E. Yu., Antoniuk, P. E. & Mykhalchuk, T. V. (2021). Heneza naukovykh doslidzhen sudovoho pocherkoznavstva v Ukraini (XX–XXI stolittia) [Genesis of forensic handwriting scientific's research in Ukraine (XX–XXI centuries)]. *Pravo s bezpeka - Law and Society*, 1, 258-264 [in Ukrainian].
2. Kuripko, K., Bodnar, M., Milenevskaia, Z. & Sukmanova, T. (2004). *Ydoskonalena sistema zagalnyh ta okremykh oznak pocherku [Improved system of general and separate signs of handwriting: methods]*. Kyiv: N.p. [in Ukrainian].
3. Melenevska, Z. S. & Svoboda, E. Y. (2012). *Albom zahalnykh ta okremykh oznak pidpysu [Album of general and individual signature features]: a textbook*. Kyiv [in Ukrainian].
4. Pilyukov, Y. (2017). Systema identyfikatsiinykh oznak pocherku [System of identification characteristics, possibilities for improving it in conducting a performance examination of signatures]. *Actualni problemy pravosnavstva - Actual problems of law*, 4 (12), 257-262 [in Ukrainian].
5. Moroz, S. & Kravets, V. (2017). yznachennia identyfikatsiinykh oznak pidpysiv za rozmishchenniam «osoblyvykh» tochok [Determination of identification features of signatures by the placement of «special» points]. *Kruminalisruchnyi buleten - Criminalistics Bulletin*, 28, 85-90 [in Ukrainian].
6. Kravets, V. L. (2023). Osoblyvosti vyznachennia identyfikatsiinykh oznak pocherku za tochkami na traiektorii pocherkovykh ob'ektiv [Features of determining the identification characteristics of handwriting by points on the trajectory of handwriting objects]. *Aktualni pytannia vdoskonalennia sudovo-ekspertnoi ta pravook-*

horonnoi diialnosti: zbirnyk materialiv mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii - Topical issues of improving forensic and law enforcement activities: collection of materials of the international scientific and practical conference. Kropyvnytskyi, 190-193 [in Ukrainian].

7. Kراسиук, І. П. (2023). *Kryminalistychnе doslidzhennia pidpysiv i korotkykh rukopysnykh zapysiv, vykonanykh za dopomohoiu tekhnichnykh pryiomiv ta zasobiv [Forensic research of signatures and short handwritten records performed with the help of use technical techniques and tools]*. The dissertation for obtaining the degree of Doctor of Philosophy in the specialty 081 «Law». Irpin, State Tax University, Ministry of Finance of Ukraine [in Ukrainian].
8. Shkriuba, S. M. (2025). *Matematychnyi analiz pocherku abo pidpysiv: metody ta znachennia. Aktualni problemy yurydychnoi nauky ta praktyky: materialy naukovo-praktychnoi konferentsii [Mathematical analysis of handwriting or signatures: methods and significance]. Matematychnyi analiz pocherku abo pidpysiv: metody ta znachennia. Aktualni problemy yurydychnoi nauky ta praktyky: materialy naukovo-praktychnoi konferentsii - Actual problems of legal science and practice: materials of the scientific and practical conference.* Odesa: Young Scientist Publishing House, p. 98-101 [in Ukrainian].
9. Hryhorovych, T. & Kravets, V. (2019). *Vykorystannia systemy koordynat pid chas vyznachennia identyfikatsiinykh oznak u pocherkoznavchii ekspertyzi pidpysiv [Use of coordinate system in determining identification features in handwriting examination of signatures]. Kryminalistychnyi visnyk - Criminal Review, 1(31), 89-95 [in Ukrainian].*
10. Kupelska, H. I. & Kravets V. L. (2016). *Zahalni oznaky ta dotsilnist yikh konkretyzatsii na stadii rozdilnoho doslidzhennia pocherkoznavchoi ekspertyzi pidpysiv [General features and the expediency of their specification at the stage of a separate study of handwriting examination of signatures]. Kryminalistychnyi visnyk - Criminal Review, 2 (26) [in Ukrainian].*
11. Zablotsky, I. E. & Moroz, S. A. (2015). *Zahalni ta okremi oznaky, yaki vykorystovuiutsia pry provedenni pocherkoznavchoi ekspertyzi pidpysiv [Common and separate features used in the handwritten signatures examination]. Kryminalistychnyi visnyk - Criminalistics Bulletin, 1 (23), 125 [in Ukrainian].*

Стаття надійшла до редакції 02.06.2025