**Forensic Science, 4'2026**
**ISSN: 3083-6085 (print), 3083-6093 (online)**

УДК 159.925.6
DOI https://doi.org/10.32782/forensic.science.2026.4.19

***Катерина Рубець***
старший судовий експерт лабораторії почеркознавчих та технічних досліджень документів,
Львівський науково-дослідний інститут судових експертиз Міністерства юстиції України
https://orcid.org/0009-0000-3587-0522

# ПАТОЛОГІЧНІ ЗМІНИ ПОЧЕРКУ ЗА ХВОРОБИ ПАРКІНСОНА: МЕЖІ ЗАСТОСУВАННЯ В СУДОВО-ПОЧЕРКОЗНАВЧІЙ ЕКСПЕРТИЗІ

*У статті розглядається, як нейродегенеративні захворювання, зокрема хвороба Паркінсона, змінюють письмово-рухові навички людини і чому дослідження цих змін є критично важливим для судових експертів-почеркознавців. Детально описано головні порушення процесу письма, серед яких ключове місце посідає мікрографія – специфічне постійне або поступове зменшення розміру літер і відстані між ними в міру написання тексту. Проаналізовано неочевидні, але вагомі почеркові трансформації: зміну звичної швидкості, втрату плавності та ритмічності рухів, появу мікрозатримок, а також нестабільний натиск на ручку й нерівномірний розподіл сили під час формування штрихів. Показано, що такі деформації почерку є прямим наслідком ураження рухової системи мозку та виникають через типові симптоми хвороби: загальну сповільненість рухів (брадикінезію), м'язову скутість (ригідність) і характерне тремтіння (тремор). Особлива увага приділяється викликам, що постають перед судовою експертизою. Підкреслюється, що фахівцям потрібен комплексний і дуже ретельний підхід, щоб безпомилково відрізнити справжні хворобливі ознаки в тексті від звичайних вікових змін координації (наприклад, старечого тремору) або від випадків, коли особа, яка імітує почерк хворої людини для підробки документів. Зазначено, що глибоке розуміння цих механізмів допомагає експертам уникати помилок і суттєво підвищує об'єктивність їхніх висновків.*

***Ключові слова**: почерк, хвороба Паркінсона, мікрографія, психоневрологічні механізми, діагностичні критерії, судово-почеркознавча експертиза.*

**Постановка проблеми.** У сучасній криміналістиці та судово-експертній практиці все більшої актуальності набуває дослідження юридично значущих документів (заповітів, договорів довічного утримання, доручень), виконаних особами похилого віку. З огляду на це виникає гостра потреба у вивченні впливу нейродегенеративних захворювань на письмові навички людини. Хвороба Паркінсона є однією з найпоширеніших патологій, що поступово руйнує моторний контроль і порушує координацію рухів пишучого. Комплекс її симптомів, до якого входять брадикінезія (загальна уповільненість рухів), м'язова ригідність та тремор спокою, неминуче відображається в рукописах, формуючи так звану паркінсонічну дисграфію. Наслідком цього захворювання є глибокі просторові порушення (зокрема, мікрографія), специфічні динамічні ознаки, що проявляються в мікрозатримках, зміні темпу виконання та звичного розподілу сили й натиску на письмові прилади. Проте для судово-почеркознавчої експертизи наявність таких змін у досліджуваному документі становить серйозний виклик і породжує складне діагностичне завдання. Основна проблема полягає у складності диференціації почерку. Експерту необхідно з високою часткою імовірності розмежувати справжні патологічні деформації письмової діяльності від змін, що виникають під впливом природного старіння організму (наприклад, старечий тремор) або від дії інших тимчасових збивальних факторів (різноманітні незвичні умови письма). На сьогодні у вітчизняній експертній практиці відчувається брак досліджень, які б об'єднували медичні та криміналістичні знання щодо цієї хвороби. Відсутня чітка та систематизована база ознак, яка б описувала сталий біомеханічний патерн рухів за наявності хвороби Паркінсона. Отже, розробка та виокремлення

науково обґрунтованих діагностичних критеріїв є критично необхідною умовою для того, щоб надійна ідентифікація виконавця й об'єктивна оцінка його психоневрологічного стану в момент підписання документа були максимально достовірними та захищеними від експертних помилок.

**Метою статті є** поглиблене виявлення, аналіз та систематизація характерних почеркових ознак у осіб, які страждають на хворобу Паркінсона, з урахуванням впливу рухових розладів (брадикінезії, ригідності, тремору) та порушень просторово-динамічної регуляції на письмову діяльність, а також наукове обґрунтування можливостей і меж використання таких ознак як додаткових інформативних критеріїв у судово-почеркознавчій експертизі з метою підвищення її об'єктивності та доказової цінності.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідженню впливу хвороби Паркінсона на письмові навички та письмову діяльність присвячено низку фундаментальних і сучасних праць. Значний внесок у вивчення просторових змін почерку зробили M. Eklund та його співавтори, які ґрунтовно дослідили діагностичну цінність мікрографії для розмежування хвороби Паркінсона й есенціального тремору. Дослідники не лише відокремили консистентну (постійну) та прогресуючу форми мікрографії, але й довели, що в пацієнтів із хворобою Паркінсона прогресуюче зменшення розміру літер є значно вираженішим, ніж в осіб з есенціальним тремором. Водночас вони встановили, що такі зміни почерку не мають прямої кореляції з рівнем дофаміну, що вказує на складну недофамінергічну природу цих порушень. Сучасний етап досліджень, починаючи з другої декади XXI століття, відзначається переходом до цифрового аналізу динамічних параметрів письма. Вагомий внесок у цей напрям зробила група науковців на чолі з Huiminom Lu, яка розробила новітні методи екстракції ознак на основі динамічного почерку для виявлення хвороби Паркінсона. Їхні дослідження охоплюють комплексний аналіз кінематичних (швидкість, прискорення, ривок), пресорних (тиск) і кутових (нахил) характеристик письмового приладдя. Особливої уваги заслуговує запропонований ними підхід до оцінки фізичного «моменту» (moment), що інтегрує силу тиску та просторову орієнтацію ручки, даючи можливість фіксувати найтонші порушення рухового контролю та мікрозатримки під час написання тексту. Крім того, фундаментальними для розуміння біомеханіки патологічного письма є праці П. Дротара (P. Drotár) та співавторів, які довели високу інформативність показників тиску та кінематики для диференціації захворювання. Попри наявність значної кількості ґрунтовних медичних, нейробіологічних та біометричних досліджень, питання інтеграції отриманих результатів безпосередньо в практику судово-почеркознавчої експертизи залишається недостатньо розробленим. Відсутня єдина адаптована система критеріїв, яка б давала можливість судовим експертам ефективно використовувати ці біомеханічні ознаки для розв'язання ідентифікаційних та діагностичних завдань. Невирішеною залишається проблема розмежування справжніх патологічних порушень почерку від природних вікових змін координації (старечого тремору) чи навмисної імітації ознак хвороби, що зумовлює гостру необхідність подальших міждисциплінарних досліджень у цьому напрямі.

**Виклад основного матеріалу.** Почерк людини є унікальним проявом її індивідуальних психофізіологічних властивостей, що безпосередньо відображає функціональний стан центральної нервової системи та інтегрує складні рухові, когнітивні й емоційні процеси. Сучасні експериментальні та нейропсихологічні моделі розглядають процес письма як результат складної ієрархічної взаємодії центральних (лінгвістичне планування, семантична обробка) і периферійних (моторна реалізація) процесів. Успішне виконання будь-якої почеркової діяльності потребує тонкої та узгодженої дії багатьох м'язових груп, що діють рефлекторно-автоматизовано. Цей складний механізм контролюється руховою системою мозку, зокрема корою, стовбуром мозку та базальними гангліями, які входять до складу екстрапірамідної системи.

Хвороба Паркінсона є другим за поширеністю нейродегенеративним захворюванням, на яке у світі страждають понад 6 мільйонів осіб [1, с. 385]. Розпізнавання хвороби Паркінсона на ранніх стадіях має критичне значення, адже вчасна діагностика та терапія дають змогу уповільнити прогресування захворювання, тим самим суттєво зменшуючи навантаження як на самих пацієнтів, так

і на суспільство загалом. Коли рухові розлади в разі хвороби Паркінсона починають впливати на домінуючу руку, пацієнти відразу повідомляють про появу виражених графомоторних розладів. Це пояснюється тим, що письмо – це надзвичайно складний процес, що передбачає філігранний контроль дрібної моторики, і будь-який, навіть мінімальний руховий дефіцит неминуче та швидко впливає на його якість [2]. Хвороба Паркінсона – поволі прогресуюче дегенеративне захворювання центральної нервової системи (ЦНС), що проявляється здебільшого руховими порушеннями у вигляді гіпокінезії, ригідності м'язів, тремору спокою і постуральних розладів, а також вегетативними, когнітивними, афективними та іншими розладами [3, с. 6]. За наявності хвороби Паркінсона, яка є прогресуючим нейродегенеративним захворюванням, відбувається специфічне ураження структур, що призводить до розвитку комплексу рухових розладів. До ключових симптомів належать брадикінезія (сповільненість рухів), м'язова ригідність і тремор спокою. Ці патологічні процеси неминуче руйнують налагоджену систему графомоторної координації, унаслідок чого почерк стає одним із найчутливіших об'єктивних індикаторів захворювання. З огляду на це детальний аналіз письмових навичок пацієнтів набуває особливого значення не лише в медичній, але й у судово-експертній площині.

Найбільш виразною, візуально фіксованою ознакою хвороби Паркінсона в почерку є мікрографія – аномальне зменшення розміру літер і загальної площі, яку займає рукописний текст. Мікрографія є поширеним симптомом хвороби Паркінсона та може передувати іншим руховим симптомам. Незважаючи на високу поширеність мікрографії в разі хвороби Паркінсона, її нейробіологічні механізми невідомі [4, с. 895]. У практиці судово-почеркознавчої експертизи вкрай важливо розрізняти дві її форми: консистентну та прогресуючу. Консистентна мікрографія характеризується загальним, глобальним зменшенням розміру літер від самого початку і до кінця процесу письма. Нейрофізіологічно це пов'язують зі зниженням активності в моторних контурах базальних гангліїв. Натомість прогресуюча мікрографія проявляється в поступовому, послідовному зменшенні висоти літер і звуженні міжрядкових та міжслівних інтервалів у міру написання тексту. Дослідження свідчать, що цей феномен пов'язаний не лише з порушенням роботи базальних гангліїв, але й з дисконекцією між додатковою моторною зоною кори та мозочком. Клінічні вимірювання доводять, що пацієнти із хворобою Паркінсона демонструють значно вираженішу (на 133 %) прогресуючу мікрографію порівняно з особами, які мають есенціальний тремор [4, с. 899]. У здорових осіб старшого віку та пацієнтів з есенціальним тремором розмір письма зазвичай суттєво не відрізняється, що робить прогресуючу мікрографію високоспецифічним маркером саме паркінсонічної патології.

Хвороба Паркінсона часто спричиняє проблеми з координацією рухів, що може призвести до змін у зовнішньому вигляді почерку, які можна кількісно оцінити за допомогою ознак, пов'язаних із просторовими характеристиками почерку [5].

Крім зміни розміру та форми літер, захворювання серйозно впливає на саму механіку рухів. Це можна відстежити через оцінку швидкості та прискорення рухів письмових приладів під час письма. Через скутість м'язів і сповільненість рухів втрачається звична плавність. Унаслідок цього почерк особи стає дуже ривчастим: під час написання штрихів виникають хаотичні перепади прискорення, постійні дрібні зупинки та збої в ритмі.

Динамічні характеристики також зазнають суттєвої деградації: спостерігається зміна сили натиску на письмове приладдя, а також нестабільність кутів його нахилу. Окрім просторових трансформацій, патологічний вплив захворювання проявляється у глибоких кінематичних та динамічних порушеннях процесу письма. Через брадикінезію та ригідність м'язів звична плавність рухів втрачається, що призводить до значного зростання показника нерівномірності рухів – графічно це відображається як різкі, хаотичні перепади швидкості та лінійного прискорення під час формування штрихів, які супроводжуються частими мікрозупинками й загальним порушенням ритмічності. Водночас із цим суттєвої деградації зазнають і динамічні характеристики процесу, зокрема сила натиску на письмове приладдя та стабільність кутів його нахилу. Втрачається природна динаміка рухів: закономірне чергування легких і посилених штрихів замінюється імпульсивними коливаннями від аномально слабкого торкання

до спазматичного вдавлення ручки в папір через нездатність плавно регулювати м'язове зусилля. Доповнює цю картину постійне коливання просторового положення інструмента, що свідчить про руйнування автоматизованої нейромоторної програми, втрату стабільності в суглобах кисті та порушення тонкої координації пальців, через які письмове приладдя не може утримуватися в стабільному положенні навіть у межах написання одного слова.

Для судово-почеркознавчої експертизи виявлення, фіксація та правильна інтерпретація зазначеного комплексу ознак має дуже важливе значення, особливо під час дослідження юридично значущих документів (заповітів, доручень), складених особами похилого віку. Наявність у рукописі прогресуючої мікрографії, специфічного тремору (який візуалізується як дрібна, стереотипна звивистість штрихів, особливо в овалах і з'єднувальних елементах), а також просторово-часової нерівномірності рухів дає змогу експерту висунути обґрунтовану гіпотезу про виконання тексту особою у стані патологічного порушення моторних функцій.

Однак перед фахівцем постає складне й відповідальне завдання диференціації. Насамперед критично важливо розмежувати справжні патологічні порушення почерку від природної варіативності, зумовленої процесами старіння, або від есенціального тремору. Вікове зниження координації чи есенціальний тремор дійсно супроводжуються загальним уповільненням рухів та тремтінням штрихів, проте для них не є характерним стрімке прогресуюче зменшення розміру елементів букв. Ці параметри залишаються відносно стабільними у здорових людей літнього віку.

Окремою, найбільш складною проблемою для експерта є виявлення фактів навмисної імітації патологічних ознак. Особи, що виконують підробку почерку чи підпису від імені літньої або хворої людини, зазвичай приділяють увагу лише зовнішній, макроскопічній подібності. Вони штучно відтворюють візуальні ознаки хвороби: тремор, повільність, кутастість і нерівність літер. Проте така навмисна дія завжди має штучний характер. Вона супроводжується надмірною переривчастістю, немотивованими, логічно не обґрунтованими зупинками пишучих приладів, наявністю тупих початкових і кінцевих штрихів, а також порушенням звичної зв'язності рухів.

Найважливіше те, що особа, яка підробляє почерк, практично не зможе природно імітувати прогресуючу мікрографію та специфічний перерозподіл тиску одночасно. Свідомий контроль над дрібною моторикою під час підробки призводить до того, що людина не здатна відтворити глибинний біомеханічний патерн справжнього нейродегенеративного розладу без втрати загального темпу виконання. Спроба одночасно зменшувати розмір літер, імітувати тремтіння та контролювати форму підпису неминуче викликає збій у координації рухів самого фальсифікатора.

Отже, почерк особи із хворобою Паркінсона містить унікальний та надзвичайно стійкий комплекс просторових, кінематичних і динамічних деформацій. Ретельне дослідження цих характеристик із глибоким розумінням їхньої психоневрологічної та біомеханічної природи суттєво розширює діагностичні можливості судово-почеркознавчої експертизи. Використання комплексного підходу гарантує більш об'єктивну оцінку психофізіологічного стану виконавця документа в юридично значущі моменти та слугує надійним науковим бар'єром проти експертних помилок і спроб шахрайства.

Список використаної літератури:

1. Tolosa E., Garrido A., Scholz S. W., Poewe W. Challenges in the diagnosis of Parkinson's disease. *The Lancet Neurology*. 2021. Vol. 20, No. 5. P. 385–397. DOI: https://doi.org/10.1016/S1474-4422(21)00030-2.
2. Thomas M., Lenka A., Kumar Pal P. Handwritinganalysisin Parkinson'sdisease:current status and future directions. *Movement disorders clinical practice*. 2017. Vol. 4 (6). P. 806–18. DOI: https://doi.org/10.1002/mdc3.12552PMID:30363367.
3. Козьолкін О. А. Хвороба Паркінсона: сучасні аспекти діагностики і лікування : навчальний посібник для студентів IV курсу медичного факультету вищих навчальних закладів III–IV рівня акредитації по спеціальності «Лікувальна справа», «Педіатрія», лікарів-інтернів спеціальності «Неврологія», лікарів неврологів, сімейних лікарів / О. А. Козьолкін, А. В. Ревенько, С. О. Мєдвєдкова. 2-ге видання, допрацьоване та доповнене. Запоріжжя : ЗДМУ, 2017. 158 с.

4. Eklund M., Nuuttila S., Joutsa J., Jaakkola E., Mäkinen E., Honkanen E. A. et al. Diagnostic value of micrographia in Parkinson's disease: a study with [123I]FP-CIT SPECT. *Journal of Neural Transmission*. 2022. Vol. 129, No. 7. P. 895–904. DOI: https://doi.org/10.1007/s00702-022-02517-1.
5. Białek K., Potulska-Chromik A., Jakubowski J., Nojszewska M., Kostera-Pruszczyk A. Analysis of Handwriting for Recognition of Parkinson's Disease: Current State and New Study. *Electronics*. 2024. Vol. 13, No. 19. Art. 3962. DOI: https://doi.org/10.3390/electronics13193962.

## References:

1. Tolosa, E., Garrido, A., Scholz, S. W., & Poewe, W. (2021). Challenges in the diagnosis of Parkinson's disease. *The Lancet Neurology*, 20(5), 385–397. https://doi.org/10.1016/S1474-4422(21)00030-2.
2. Thomas, M., Lenka, A., & Kumar Pal, P. (2017). Handwriting analysis in Parkinson's disease: Current status and future directions. *Movement Disorders Clinical Practice*, 4(6), 806–818. https://doi.org/10.1002/mdc3.12552.
3. Koziolkin, O. A., Revenko, A. V., & Medvedkova, S. O. (2017). Khvoroba Parkinsona: suchasni aspekty diahnostyky i likuvannia [Parkinson's disease: modern aspects of diagnosis and treatment] (2nd ed.). ZSMU. 158 p. [in Ukrainian].
4. Eklund, M., Nuuttila, S., Joutsa, J., Jaakkola, E., Mäkinen, E., Honkanen, E. A., & Kaasinen, V. (2022). Diagnostic value of micrographia in Parkinson's disease: a study with [123I]FP-CIT SPECT. *Journal of Neural Transmission*, 129(7), 895–904. https://doi.org/10.1007/s00702-022-02517-1.
5. Białek, K., Potulska-Chromik, A., Jakubowski, J., Nojszewska, M., & Kostera-Pruszczyk, A. (2024). Analysis of Handwriting for Recognition of Parkinson's Disease: Current State and New Study. *Electronics*, 13(19), Article 3962. https://doi.org/10.3390/electronics13193962.

**Kateryna Rubets. Pathological changes in handwriting in Parkinson's disease: limits of application in forensic handwriting science**

*The article examines how neurodegenerative diseases, particularly Parkinson's disease, alter human writing and motor skills, and why the study of these changes is critically important for forensic handwriting experts. The main writing process disorders are described in detail, with micrographia occupying a key position — a specific constant or progressive decrease in the size of letters and the spacing between them as the text is written. The article analyzes non-obvious yet significant graphomotor transformations: changes in usual speed, loss of movement smoothness and rhythm, the appearance of micro-pauses, as well as unstable pen pressure and uneven force distribution during stroke formation. It is shown that such handwriting deformations are a direct consequence of damage to the brain's motor system and arise due to typical symptoms of the disease: general slowness of movement (bradykinesia), muscle stiffness (rigidity), and characteristic shaking (tremor). Special attention is paid to the challenges faced by forensic examination. It is emphasized that specialists require a comprehensive and highly meticulous approach to flawlessly distinguish genuine pathological signs in a text from ordinary age-related changes in coordination (for example, senile tremor) or from cases where a perpetrator deliberately imitates the handwriting of a sick person for document forgery. It is noted that a deep understanding of these mechanisms helps experts avoid errors and significantly enhances the objectivity of their conclusions.*

***Keywords**: handwriting, Parkinson's disease, micrographia, psychoneurological mechanisms, diagnostic criteria, forensic handwriting examination.*

*Дата першого надходження статті до видання: 13.10.2026*
*Дата прийняття статті до друку після рецензування: 05.11.2026*
*Дата публікації (оприлюднення) статті: 18.11.2026*

Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу (CC BY 4.0)