

УДК 343.98

DOI <https://doi.org/10.24144/2788-6018.2025.03.3.31>

ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В КРИМІНАЛІСТИЦІ: ПЕРСПЕКТИВИ ТА РИЗИКИ

Черваньова Д.А.,
студентка 4 курсу
факультету юстиції,

Національний юридичний університет імені Ярослава Мудрого

Курман О.В.,
доцент, кандидат юридичних наук,
доцент кафедри криміналістики,
Національний юридичний університет імені Ярослава Мудрого
ORCID: 0000-0002-5432-7215

Черваньова Д.А., Курман О.В. Застосування штучного інтелекту в криміналістиці: перспективи та ризики.

Стаття присвячена всебічному дослідженню застосування штучного інтелекту в криміналістичній практиці, охоплюючи його теоретичні засади, історичний розвиток та сучасні методології. Розглянуто міждисциплінарну природу ШІ та різні підходи до його визначення, зокрема в контексті законодавства Європейського Союзу. Проаналізовано ключові етапи розвитку ШІ як наукової дисципліни, від символічного ШІ до епохи глибокого навчання, та їхній вплив на криміналістику. Основний акцент зроблено на класифікації та детальному описі методів ШІ, що використовуються в криміналістиці, включаючи машинне навчання (кероване, некероване, з підкріпленням), глибоке навчання (згорткові та рекурентні нейронні мережі), обробку природної мови (NLP) та комп'ютерний зір. Розглянуто перспективи та конкретні приклади застосування цих технологій для аналізу візуальної та текстової інформації, біометричної ідентифікації, прогнозування злочинності та розслідування воєнних злочинів. У статті аналізується міжнародний досвід застосування ШІ в криміналістиці, висвітлюючи як успішні кейси (використання біометричних систем, акустичних систем виявлення пострілів, аналітичних інструментів для розшуку злочинців), так і проблемні ситуації, що призвели до незаконних арештів та помилкових вироків через упередженість алгоритмів або недостатню точність технологій. На основі міжнародного досвіду сформульовано рекомендації для впровадження ШІ в криміналістичну діяльність в Україні. Наголошено на необхідності ретельного тестування, розробки чітких нормативно-правових рамок, забезпечення прозорості алгоритмів, незалежної експертної оцінки та людського нагляду. Особливу увагу приділено етичним аспектам використання ШІ та його потенційному впливу на права людини. Запропоновано багатогранний підхід до зменшення ризиків та оптимізації застосування ШІ, включаючи формування етико-правових рамок, гарантування прозорості та підзвітності алгоритмів, оцінку та усунення упередженості, підвищення якості навчальних даних та налагодження міждисциплінарної співпраці. Підкреслено важливість підготовки кваліфікованих фахівців для роботи з системами ШІ.

Ключові слова: штучний інтелект, криміналістика, машинне навчання, глибоке навчання, правоохоронна діяльність, міжнародний досвід.

Chervanova D.A., Kurman O.V. Application of artificial intelligence in criministics: prospects and risks.

The article is devoted to a comprehensive study of the application of artificial intelligence in forensic practice, covering its theoretical foundations, historical development and modern methodologies. The interdisciplinary nature of AI and various approaches to its definition are considered, in particular in the context of European Union legislation. The key stages of the development of AI as a scientific discipline are analyzed, from symbolic AI to the era of deep learning, and their impact on forensics. The main emphasis is placed on the classification and detailed description of AI methods used in forensics, including machine learning (supervised, unsupervised, with reinforcement), deep learning (convolutional and recurrent neural networks), natural language processing (NLP) and computer vision. Specific examples of the application of these technologies for the analysis of visual and textual information, biometric identification, crime prediction and war crimes investigation are considered. The article analyzes the international experience of applying AI in forensics, highlighting both successful cases (the use of biometric systems, acoustic systems for detecting gunshots, analytical tools for

searching for criminals), and problematic situations that led to illegal arrests and erroneous convictions due to the bias of algorithms or insufficient accuracy of technologies. Based on international experience, recommendations are formulated for the implementation of AI in forensics in Ukraine. The need for thorough testing, the development of a clear regulatory framework, ensuring the transparency of algorithms, independent expert assessment and human supervision is emphasized. Particular attention is paid to the ethical aspects of the use of AI and its potential impact on human rights. A multifaceted approach to reducing risks and optimizing the use of AI is proposed, including the formation of an ethical and legal framework, ensuring the transparency and accountability of algorithms, assessing and eliminating bias, improving the quality of training data, and establishing interdisciplinary cooperation. The importance of training qualified specialists to work with AI systems is emphasized.

Key words: artificial intelligence, forensics, machine learning, deep learning, law enforcement, international experience.

Постановка проблеми. Сучасні виклики, значно посилені умовами воєнного стану на території України, висувають на передній план завдання підвищення оперативної спроможності правоохоронних органів. Впровадження систем штучного інтелекту здатне забезпечити прискорення та підвищення якості процесу розкриття злочинних діянь, суттєво оптимізуючи результативність криміналістичних експертиз та досліджень. В умовах збройного конфлікту потенціал штучного інтелекту виявляється особливо цінним при обробці та аналізі великомасштабних інформаційних масивів, що охоплюють дані супутникової зйомки, різноманітні візуальні матеріали у форматі відео та фотографій. Слід підкреслити суттєвий трансформуючий вплив штучного інтелекту на сферу криміналістики, який спонукає до перегляду навіть тих наукових положень та методик, що вважалися непорушними протягом десятиліть. Яскравим прикладом слугує нещодавня ревізія концепції абсолютної унікальності окремих дактилоскопічних візерунків однієї особи, яка стала можливою завдяки застосуванню глибокого навчання та потужних аналітичних можливостей інтелектуальних систем, демонструючи потенціал для подальшого переосмислення фундаментальних криміналістичних засад.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Різноманітні аспекти проблематики, пов'язаної із застосуванням сучасних технологій у правоохоронній діяльності, знайшли своє відображення у наукових доробках багатьох вітчизняних дослідників. Зокрема, вагомий внесок у дослідження цієї теми зробили українські науковці, такі як Мудриєвська Л., яка вивчала застосування штучного інтелекту в діяльності юриста [1], Великанова М.М., що досліджувала правові проблеми та ризики ШІ [2], Юртаєва К.В., яка аналізувала використання технологій ШІ в стратегіях «Predictive Policing» [3], а також Юхно О.О., який розглядав генезис та проблемні питання використання сучасних технологій та штучного інтелекту в криміналістиці [4]. Незважаючи на попередні напрацювання, враховуючи динамічний прогрес сучасних інформаційних технологій, зокрема ШІ, специфічні теоретичні й правозастосовні криміналістичні, організаційні, оперативно-розшукові та процесуальні аспекти їх впровадження в практичну діяльність вимагають подальших ґрунтовних концептуальних досліджень.

Мета статті – всебічний аналіз перспектив та ризиків, пов'язаних із застосуванням штучного інтелекту в криміналістиці.

Виклад основного матеріалу. Нейромережеві структури на базі штучного інтелекту знайшли широке застосування в криміналістиці. Їх активно використовують для задач біометричної ідентифікації за рисами обличчя, аналізу дактилоскопічних візерунків, автоматичного виявлення та розпізнавання об'єктів на візуальних матеріалах з місця злочину [5, с. 24]. Нейромережі можуть бути корисні для обробки даних, що мають послідовну природу, таких як текстові масиви, аудіо-записи мовлення або часові ряди подій, їх застосування охоплює аналіз змісту розмов, виявлення аномальних патернів у поведінці об'єктів спостереження або прогнозування тенденцій злочинної активності на основі історичних даних.

У криміналістиці технології обробки людської мови застосовуються для автоматизованого аналізу великих обсягів текстових документів, наприклад, протоколів допитів, службового листування чи електронних повідомлень, з метою екстракції суттєвої інформації, виявлення ключових сутностей, тем та зв'язків. Також вони використовуються для транскрибування аудіо- та відеозаписів, семантичного аналізу мовлення та вирішення задач атрибуції текстів, тобто встановлення їх ймовірного авторства [6].

Комп'ютерний зір, як галузь штучного інтелекту, наділяє машини здатністю до сприйняття, аналізу та інтерпретації візуальної інформації з навколишнього світу подібно до людського зору. У контексті криміналістики його інструментарій виявляється незамінним для автоматичного розпізнавання об'єктів (наприклад, ідентифікації моделей транспортних засобів, видів зброї), відсте-

ження траєкторій руху осіб або об'єктів на відеозаписах, суттєвого покращення якості цифрових зображень та відеоматеріалів для підвищення їх доказової цінності, а також для створення високоточних тривимірних моделей місць скоєння злочинів, що сприяє більш глибокому розумінню обставин події [7].

Поряд із зазначеними основними напрямками, криміналістична практика активно інтегрує інші специфічні алгоритми та підходи штучного інтелекту. До таких, наприклад, належать «Robust Object Detection Frameworks», розроблені для надійного виявлення об'єктів за складних умов зйомки; графові алгоритми, що використовуються для візуалізації та аналізу складних взаємозв'язків між різними суб'єктами, об'єктами та подіями у кримінальних провадженнях [8].

Впровадження передових технологій, що базуються на алгоритмах машинного навчання та нейронних мережах, сприяє не тільки прискореному виявленню осіб, причетних до протиправних дій, але й суттєво підвищує якість та глибину криміналістичних експертиз та досліджень. Штучний інтелект демонструє виняткову спроможність до обробки та аналізу величезних масивів даних, зокрема у контексті тривалих, нерозкритих кримінальних проваджень, дозволяючи ідентифікувати приховані закономірності, неочевидні зв'язки між епізодами злочинної діяльності та раніше непомічені докази. Фундаментальна перевага використання систем ШІ полягає у здатності до автоматизації рутинних, часозатратних аналітичних процедур та обробки інформаційних потоків, що значно оптимізує використання часових та людських ресурсів слідчих підрозділів. Системи ШІ спроможні, наприклад, автоматично класифікувати та порівнювати злочини за характерними ознаками (*modus operandi*), здійснювати високоточне розпізнавання облич на фото- та відеоматеріалах, ідентифікувати особи за відбитками пальців навіть при частковому або спотвореному сліді, а також виявляти потенційних підозрюваних у режимі реального часу в місцях значного скупчення людей шляхом аналізу відеопотоків з камер спостереження.

Важливою перспективою розвитку є застосування ШІ для предиктивного аналізу злочинності та створення профілів потенційних злочинців. Алгоритмічні моделі ШІ активно використовуються для ідентифікації та відстеження серійних злочинців шляхом виявлення спільних рис у різних кримінальних епізодах, підвищуючи рівень громадської безпеки. Завдяки прогностичним можливостям ШІ правоохоронні структури отримують інструменти для формування обґрунтованих прогнозів щодо часових, територіальних та якісних характеристик злочинності, що дозволяє більш ефективно розподіляти патрульні сили, слідчі групи та інші ресурси [17, с. 70].

Спектр використання технологій штучного інтелекту в криміналістиці охоплює практично всі її галузі, демонструючи універсальність та адаптивність. У дактилоскопічній експертизі ШІ автоматизує процес порівняння папілярних візерунків з великими базами даних, значно підвищуючи точність ідентифікації та скорочуючи час дослідження. У сфері молекулярно-генетичної експертизи ШІ застосовується для аналізу складних генетичних профілів, встановлення родинних зв'язків між особами та ідентифікації за мінімальною кількістю біологічного матеріалу, що особливо актуально при роботі зі складними або змішаними зразками. У судовій балістиці алгоритми ШІ допомагають аналізувати мікросліди на кулях та гільзах, співвідносити їх із конкретними екземплярами вогнепальної зброї та пов'язувати з місцями злочинів або підозрюваними. У цифровій криміналістиці ШІ виступає незамінним інструментом для аналізу гігантських обсягів електронних даних (Big Data), виявлення складних кіберзлочинів, аналізу шкідливого програмного забезпечення та відновлення видаленої або зашифрованої інформації з цифрових носіїв [9, с. 86-87].

Особливу актуальність набуває використання ШІ у розслідуванні воєнних злочинів та злочинів проти людяності. У таких складних провадженнях ШІ може обробляти та аналізувати різноманітні типи даних: 1) супутникові знімки для виявлення масових поховань або руйнувань; 2) відео- та фотоматеріали з місць подій; 3) аудіозаписи перехоплених розмов, інформацію з відкритих джерел та соціальних мереж (OSINT); 4) медичну документацію для фіксації характеру поранень. Системи розпізнавання облич допомагають ідентифікувати велику кількість учасників подій [10].

У багатьох міжнародних юрисдикціях технології штучного інтелекту вже стали дієвим інструментом у процесі розкриття злочинів, пропонуючи нові можливості для аналізу доказів та оперативного реагування. Наприклад, правоохоронні органи Великої Британії активно використовують програмні рішення на базі штучного інтелекту для глибокого аналізу доказової бази у справах минулих років [11]. Поліцейське управління міста Маямі звітувало про помітне зниження показників тяжких насильницьких злочинів, включно з вбивствами, пов'язуючи таку динаміку із впровадженням систем біометричної ідентифікації, зокрема розпізнавання облич, та інших аналітичних інструментів, що функціонують на основі штучного інтелекту [12]. Значного поширення набула акустична система «ShotSpotter», яка використовує алгоритми штучного інтелекту для аналізу звукового фону та точної локалізації місць пострілів у режимі реального часу, сприяючи швидкому прибуттю патрульних підрозділів на місце події. Дослідницька організація RTI International розробила спеці-

алізований інструмент штучного інтелекту, призначений для оптимізації процесу пошуку небезпечних злочинців, які перебувають у розшуку, шляхом аналізу їхніх профілів, можливих переміщень та соціальних зв'язків, що істотно підвищує продуктивність роботи відповідних служб. Федеральна поліція у країнах Південної Америки залучала можливості штучного інтелекту для протидії транснаціональним наркокартелям, здійснюючи комплексний аналіз фінансових операцій, виявляючи закономірності у грошових потоках та ідентифікуючи ключових учасників злочинних мереж [8].

Водночас поряд із позитивними результатами світова практика фіксує численні випадки неефективного або відверто проблемного використання штучного інтелекту в криміналістичній практиці, що призводить до серйозних правових та етичних наслідків. Гучною стала справа Порчі Вудраф у Детройті, де жінка зазнала незаконного арешту внаслідок хибної ідентифікації системою розпізнавання облич, що вказує на ризики упередженості алгоритмів та недостатньої точності технології [13]. Майкл Вільямс провів майже рік за ґратами через помилкове спрацювання системи «ShotSpotter», яка неправильно інтерпретувала сторонній звук як постріл, що стало підставою для необґрунтованого кримінального переслідування [14]. Судовий орган штату Вашингтон ухвалив рішення про неприпустимість використання як доказу відеозапису, якість якого була покращена за допомогою програмного забезпечення на базі штучного інтелекту, мотивуючи позицію сумнівами щодо надійності такої технологічної обробки та непрозорістю застосованих алгоритмів, які не піддаються верифікації [15]. Задokumentовано ситуації неправомірних затримань та вироків, зумовлених помилками в аналізі даних геолокації, оброблених штучним інтелектом, а також неточним розпізнаванням облич. Подібні інциденти наочно демонструють, що надмірна залежність від систем штучного інтелекту без належного людського контролю, верифікації результатів та критичної оцінки може спричинити тяжкі помилки з далекосяжними наслідками для долі людей.

Накопичений міжнародний досвід надає цінні уроки для подальшого впровадження штучного інтелекту в криміналістичну діяльність і в Україні. Людський нагляд, експертна інтерпретація та валідація результатів, згенерованих системами штучного інтелекту, залишаються критично важливими компонентами для запобігання помилковим висновкам та гарантування дотримання принципів справедливості й законності. Необхідним є постійне врахування комплексу етичних дилем, пов'язаних із використанням штучного інтелекту, та його потенційного впливу на фундаментальні права і свободи людини, що вимагає широкого суспільного діалогу та адаптації правових норм до нових технологічних реалій.

Першочерговим завданням постає формування чітких етико-правових рамок, що регламентуватимуть інтеграцію систем штучного інтелекту у діяльність правоохоронних структур. Фундаментом подібних стандартів мають слугувати принципи прозорості функціонування алгоритмів, невідомої відповідальності за їх використання та надійного захисту персональних даних і приватного життя громадян.

Невід'ємною складовою відповідального впровадження виступає гарантування прозорості та підзвітності алгоритмів штучного інтелекту [16, с. 640]. Необхідно розробити й запровадити дієві механізми для систематичної оцінки потенційної системної упередженості, закладеної в алгоритмах, яка може виникати через особливості навчальних даних або саму архітектуру моделі. Водночас важливо встановити чіткі гарантії та процедури визначення відповідальності за наслідки застосування штучного інтелекту, особливо у випадках помилкових або шкідливих результатів.

Ефективна інтеграція штучного інтелекту в криміналістичну діяльність неможлива без активного залучення широкого кола експертів та налагодження продуктивної міждисциплінарної співпраці. Тісна взаємодія між розробниками технологій штучного інтелекту, представниками правоохоронних органів, криміналістами, правниками та фахівцями з етики є фундаментальною передумовою для створення не лише технологічно досконалих, але й соціально відповідальних та етично обґрунтованих рішень. Такий синергетичний підхід дозволяє врахувати технічні можливості, практичні потреби правоохоронців та суспільні очікування щодо безпеки й справедливості. Зрештою, успішне та безпечне використання потенціалу штучного інтелекту в криміналістиці значною мірою залежить від забезпечення належного рівня підготовки та постійного підвищення кваліфікації фахівців, які безпосередньо працюватимуть із відповідними системами. Формування критичного мислення та здатності до відповідальної оцінки результатів роботи штучного інтелекту є ключовим елементом підготовки кадрів для роботи в умовах цифрової трансформації правоохоронної сфери.

Висновки. Застосування штучного інтелекту в криміналістичній діяльності є перспективним напрямом, що відкриває нові можливості для підвищення ефективності розкриття злочинів, автоматизації рутинних завдань, прогнозування злочинності та аналізу великих обсягів даних. Різноманітні методи ШІ, такі як машинне навчання, глибоке навчання, обробка природної мови та комп'ютерний зір, вже знаходять своє застосування в різних галузях криміналістичних досліджень. Проте, впровадження ШІ в практичну діяльність пов'язане зі значними ризиками та проблемами, вклю-

чаючи упередженість алгоритмів, непрозорість прийняття рішень, етичні та юридичні питання, а також технічні обмеження та готовність правничого середовища до використання цих технологій.

Для мінімізації ризиків та підвищення ефективності використання штучного інтелекту в криміналістиці необхідно розробити чіткі етичні та правові стандарти, забезпечити прозорість та підзвітність алгоритмів, підвищити якість навчальних даних.

Рекомендується впроваджувати штучний інтелект у криміналістичну практику поступово та обережно, зберігаючи людський контроль над прийняттям остаточних рішень та враховуючи потенційний вплив технології на права людини та справедливість судочинства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Мудриєвська Л. Правове регулювання діяльності Інтернету та його значення у формуванні інформаційного суспільства в Україні. *Актуальні проблеми вітчизняної юриспруденції*. 2013. № 4. С. 63–71.
2. Великанова М.М. Штучний інтелект: правові проблеми та ризики. *Вісник Національної академії правових наук України*. 2020. Т. 27, № 4. С. 220–238.
3. Юртаєва К.В. Використання технологій штучного інтелекту в реалізації стратегій 'predictive policing': можливості, проблеми та перспективи для України. *Використання технологій штучного інтелекту у протидії злочинності: матеріали наук.-практ. онлайн-семінару*, м. Харків, 5 листоп. 2020 р. С. 99–103.
4. Юхно О. Генезис і проблемні питання використання новітніх технологій та штучного інтелекту в криміналістиці, експертній діяльності й досудовому розслідуванні. *Теорія та практика судової експертизи і криміналістики*. 2021. № 3 (25). С. 40–59.
5. Стратонов В.М., Дзюрбель А.Д. Використання штучного інтелекту та інформаційних можливостей у створенні профіля злочинця. *Науковий вісник ХДУ. Серія Юридичні науки*. 2024. № 5. С. 20–26.
6. Artificial Intelligence Use in Criminal Investigations Gains Traction. *Hearst Networks*. URL: <https://www.aetv.com/real-crime/artificial-intelligence-use-in-criminal-investigations> (дата звернення: 19.04.2025).
7. 9 Applications of Computer Vision in Law and Legal Systems. URL: <https://viso.ai/applications/computer-vision-law-legal/> (дата звернення: 19.04.2025).
8. CSI/AI: The Potential for Artificial Intelligence in Forensic Science. URL: <https://www.ishinews.com/csi-ai-the-potential-for-artificial-intelligence-in-forensic-science/> (дата звернення: 19.04.2025).
9. Нестор Н.В. Штучний інтелект у судовій експертизі: загроза чи перспектива? *Криміналістика і судова експертиза*. 2024. № 69. С. 85–88.
10. AI in Forensic Sciences: Past, Present, and Future Applications. *Simplyforensic*. URL: <https://simplyforensic.com/ai-in-forensic-sciences-past-present-and-future-applications/> (дата звернення: 19.04.2025).
11. Use of AI to solve police cold cases. URL: <https://www.nelson-guest.co.uk/blog/police-consider-the-use-of-ai-to-solve-cold-cases/> (дата звернення: 19.04.2025).
12. Ketsekioulafis I., Filandrianos G., Katsos K. Artificial Intelligence in Forensic Sciences: A Systematic Review of Past and Current Applications and Future Perspectives. *Cureus*. 2024. No. 16 (9). P. 1–16.
13. Eight Months Pregnant and Arrested After False Facial Recognition Match. *The New York Times*. URL: <https://www.nytimes.com/2023/08/06/business/facial-recognition-false-arrest.html> (дата звернення: 19.04.2025).
14. Williams v. City of Chicago. URL: <https://www.macarthurjustice.org/case/williams-v-city-of-chicago/> (дата звернення: 19.04.2025).
15. Washington Court Rejects Novel Use of AI-Enhanced Video in Trial. URL: <https://www.gtlaw.com/en/insights/2024/5/washington-court-rejects-novel-use-of-ai-enhanced-video-in-trial> (дата звернення: 19.04.2025).
16. Bharath Kumar R., Baplawat A. Artificial Intelligence in Forensic Sciences: Bridging Systematic Challenges with Next-Generation Applications. *Journal of Neonatal Surgery*. 2025. Vol. 14, no. 55. P. 639–650.
17. Яровий К. Штучний інтелект як інструмент протидії злочинності. *Юридичний вісник. Повітряне і космічне право*. 2024. № 2. С. 68–76.