

4

СУДОВІ ІНЖЕНЕРНО- ТЕХНІЧНІ ЕКСПЕРТИЗИ

DOI: 10.33994/kndise.2025.70.45

УДК 343.148: 004.8: 004.82: 004.852: 004.9

Професія судового експерта: сучасні виклики в умовах домінування штучного інтелекту

Андрій Батіг

Старший науковий співробітник Львівського науково-дослідного інституту судових експертиз Міністерства юстиції України

ORCID: 0000-0003-1205-6004, e-mail: ashabatig1992@gmail.com

Петро Грицишин

Кандидат технічних наук, доцент, провідний науковий співробітник Львівського науково-дослідного інституту судових експертиз Міністерства юстиції України

ORCID: 0009-0000-5909-947X, e-mail: p.hrytsyshyn@gmail.com

Олег Джус

Завідувач лабораторії залізнично-транспортних досліджень Львівського науково-дослідного інституту судових експертиз Міністерства юстиції України

ORCID: 0000-0002-7577-4049, e-mail: djusov22@gmail.com

Сьогодні штучний інтелект відіграє визначальну роль у глобальному технологічному розвитку, стаючи рушійною силою інновацій

і наукових проривів. Його стрімкий розвиток змушує переоцінити вплив цієї технології на різні галузі, зокрема економіку, медицину, правосуддя та транспортну сферу. У статті висвітлено ключові проприви в окремих галузях, які сталися завдяки розвитку штучного інтелекту. Окрему увагу приділено перспективі його використання у судовій експертизі, де він може значно покращити якість експертних досліджень, автоматизуючи аналізування даних, розпізнаючи закономірності та підвищуючи точність висновків. Зокрема, розглянуто напрями досліджень у залізнично-транспортній експертизі, у яких можливо використати штучний інтелект. Зроблено висновок, що попри значний потенціал штучного інтелекту, людський чинник залишається незамінним під час проведення судових експертиз, оскільки саме експерт здатен критично оцінювати отримані результати, враховувати контекст справи й ухвалювати обґрунтовані рішення в умовах неоднозначності або неповноти даних. Об'єднання традиційних експертних підходів із сучасними технологіями штучного інтелекту забезпечить підвищення рівня експертних досліджень, скорочення часу на їхнє виконання та мінімізацію ймовірності помилок. Наголошено, що для збереження конкурентоспроможності судові експерти мають постійно підвищувати свою кваліфікацію і співпрацювати зі спеціалістами у сфері штучного інтелекту. Важливим аспектом цього процесу є опанування нових технологій, адаптація до швидких змін у галузі та впровадження інноваційних методів аналізу, що дасть змогу експертам залишатися затребуваними та ефективно застосовувати сучасні підходи в практичній діяльності.

Ключові слова: експерт; штучний інтелект; залізнично-транспортні дослідження; автоматизація; експертиза; рухомий склад; схід із рейок.

Постановка проблеми. У сучасних умовах стрімкого розвитку штучного інтелекту (далі — ШІ) його вплив на різні сфери професійної діяльності, зокрема на судову експертизу, стає дедалі відчутнішим. З одного боку, ШІ відкриває нові можливості для автоматизації процесів, аналізу значних обсягів даних і підвищення точності експертних висновків; з іншого — це, ймовірно, породжує ризик зникнення професії судового експерта в найближчому майбутньому, оскільки однозначно веде до зменшення його частки в загальному обсязі проведення досліджень під час виконання експертиз, що ставить перед експертами нові виклики щодо адаптації до технологічних змін.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Застосування ШІ в наукових дослідженнях свідчить про значний інтерес до цієї теми серед вітчизняних і закордонних науковців. Вагомий внесок у вивчення

потенціалу ШІ для різних галузей науки зробили такі вчені, як Ю. Харарі, Д. Хассабіс, Е. Нг, Дж. Бенджіо та ін., які активно досліджують можливості застосування ШІ в біомедицині, астрономії, фізиці, хімії та соціальних науках, зокрема під час аналізування даних, моделювання та прогнозування складних явищ. Результати їхніх досліджень відкривають нові перспективи для наукових відкриттів і технологій у різних галузях науково-технічного та соціального розвитку.

Мета дослідження. Визначення можливостей та обмежень впливу ШІ на сферу експертного забезпечення судочинства, а також розробка рекомендацій щодо ефективної інтеграції ШІ в експертну діяльність.

Викладення основного матеріалу. Із відкритих інформаційних джерел відомо, що починаючи з 1920-х років США, Китай і Європа значно активізували свої інвестиційні вливання в розвиток ШІ, що сприяло суттєвим технологічним проривам в різних галузях науки і техніки.

США зберігають лідерство в інноваціях завдяки потужним фінансовим і технологічним гігантам, таким як *OpenAI*, *Google DeepMind* і *Microsoft*. Особливий акцент робиться на розвиток великих мовних моделей (англ. *Large Language Model*, *LLM*), генеративного ШІ та автоматизації бізнес-процесів. 2025 р. за наказом президента США Д. Трампа в ШІ-технології буде інвестовано понад 150 млрд доларів (зокрема, у суперкомп'ютери, квантові обчислення та роботизовані системи) [1, 2].

Китай також значно наростив темпи розвитку ШІ, прагнучи до технологічного суверенітету. Зокрема, уряд КНР стимулює розвиток машинного навчання, розпізнавання обличчя та автономного керування транспортом. Такі компанії, як *Baidu*, *Tencent* і *Alibaba* активно розробляють власні ШІ-рішення, вклавши понад 100 млрд доларів у їх дослідження та розробку впродовж 2023—2024 рр. [3].

Європа також посилює свої позиції у сфері ШІ, зосереджуючись на етичних аспектах та регулюванні цих технологій. Європейський Союз запустив програми підтримки ШІ-стартапів, а також працює над впровадженням законодавства щодо безпечного використання ШІ. Загальні інвестиції у сферу ШІ в ЄС за останні два роки перевищили 50 млрд євро [2].

Значна частка досліджень ШІ і можливості його застосування в Україні припадає на військову сферу, на сьогодні існує 243 ШІ-компанії, які працюють у різних галузях (зокрема, в оборонних технологіях). Наприклад, завдяки розробкам вітчизняних фахівців ШІ навчився розпізнавати мінні поля за супутниковими фото з точністю 92%. Проте конкурувати з закордонними гігантами в ШІ-технологіях

Україна поки що не може, оскільки для цього необхідні значні фінансові вливання [3].

За два останні роки революційні прориви в розвитку ШІ сталися в таких напрямках:

- генеративний ШІ (*GPT-4, Claude, Gemini*), що дає змогу створювати тексти, зображення, відео та музику на рівні людської творчості;
- автоматизація виробництва (впровадження ШІ-роботів у логістиці, промисловості та обслуговуванні клієнтів);
- медичний ШІ (алгоритми, які аналізують медичні зображення, допомагають діагностувати хвороби та розробляти ліки);
- автономний транспорт (прогрес у самокерованих автомобілях, які вже тестують у реальних умовах).

Досягнення в цих напрямках розвитку ШІ значно змінює ринок праці, спричиняючи як зникнення окремих професій, так і створення нових. Зокрема, зникнення загрожує таким професіям:

- офісні адміністратори та бухгалтери (ШІ-системи автоматизують облік, ведення документів і фінансовий контроль);
- журналісти та копірайтери (нейромережі можуть генерувати статті та новини);
- графічні дизайнери початкового рівня (ШІ-інструменти генерують логотипи, банери та ілюстрації);
- наукові аналітики та дослідники (ШІ може аналізувати значні обсяги даних і генерувати звіти швидше за людину);
- тестувальники програмного забезпечення (ШІ-системи здатні автоматично знаходити та виправляти помилки у коді);
- frontend- та backend-розробники початкового рівня (ШІ-генератори коду спрощують розробку та оптимізацію програмних продуктів);
- математики-аналітики (багато аспектів математичних розрахунків автоматизовано ШІ-моделями).

Наведений перелік — це тільки невелика частина професій, яким загрожує зникнення. Водночас з'являються й поширюються нові професії, такі як:

- ШІ-етики та регулятори (спеціалісти, які займаються питаннями прозорості, етичного використання ШІ);
- розробники ШІ-рішень (існує потреба у фахівцях, які адаптують нейромережі під конкретні завдання бізнесу);
- фахівці з навчання ШІ (інженери, які створюють та оптимізують моделі машинного навчання).

Аналізуючи вплив ШІ-технологій на розвиток і виникнення нових галузей, ми передбачаємо вже в недалекому майбутньому певні зміни, що відбудуться в експертному забезпеченні правосуддя, впливаючи на професію судового експерта [4]. Під час виконання судових експертиз експерт на основі методик і методичних рекомендацій проводить наукові та експертні дослідження, що містять аналізування даних, розрахунки, лабораторні та технічні (діагностичні) дослідження тощо.

ШІ відкриває тут нові можливості для судової експертизи, оскільки здатен автоматизувати частину процесів, аналізувати значні обсяги даних, визначати закономірності та формувати попередні висновки. Завдяки машинному навчанню та алгоритмам глибинного аналізу багато видів експертиз (зокрема, економічні, інженерно-технічні, криміналістичні) можуть бути виконані швидше та точніше. ШІ може не лише допомагати у розрахунках, а й виявляти аномалії, розпізнавати фальсифікації документів, відтворювати втрачені фрагменти аудіо- або відеозаписів, а також моделювати можливі сценарії подій. Це може значно підвищити якість і точність експертних досліджень, з яких експерт формує остаточні висновки [5, 6].

Нами вже застосовуються для виконання залізнично-транспортних експертиз і науково-дослідних робіт елементи машинного навчання під час досліджень динаміки рухомого складу, зокрема під час вивчення випадків сходу рухомого складу з рейкової колії у разі вколювання колеса на головку рейки («класичний схід»). Для цього ми використовуємо алгоритми навчання з вчителем, які дають змогу ефективно аналізувати умови, що призводять до сходу колеса з рейок, та полегшують процес ідентифікації причин настання залізнично-транспортних пригод.

Алгоритми навчання з вчителем можуть не лише обробляти графіки, а й аналізувати числові та текстові дані, отримані в процесі експертизи. Це дає змогу автоматично виявляти закономірності, оцінювати взаємодію різних чинників (наприклад, стан колії та рухомого складу) та передбачати можливі сценарії сходу. Завдяки такому підходу можна значно підвищити точність розрахунків та прискорити процес дослідження.

Однак, сьогодні повністю досліджувати випадки сходу рухомого складу з рейкової колії за допомогою ШІ є неможливим. Як приклад наведемо експертні випадки досліджень, які неможливо провести із використанням технологій машинного навчання, що пов'язано зі складними математичними моделями, які використовують для проведення досліджень, та інтелектуальним суб'єктивним трактуванням умов, які непрямо сприяли виникненню залізнично-транспортної пригоди (див. рис.1, 2).



Рис. 1. Схід вагонів поїзда через руйнування торцевої стіни вагона



Рис. 2. Зруйнована шворнева балка вагона

Якщо розглядати найближчу перспективу щодо можливостей використання ШІ в залізнично-транспортних дослідженнях, то це дослідження випадків наїзду рухомого складу на людей або зіткнення з автотранспортом на переїздах.

Такі випадки досліджують за визначеним алгоритмом і за своїми обставинами вони майже не відрізняються, змінюються лише окремі параметри і методи розрахунку, які прописані в методиці дослідження зупиночного шляху поїзда. В експертних дослідженнях таких залізнично-транспортних пригод можливо досягти значної частки використання ШІ в загальному об'ємі виконання судової експертизи.

Також використання ШІ у перспективі можна розглядати для випадків сходу рухомого складу з рейкової колії, викликаних зламами їхніх елементів конструкції (див. рис. 3, 4). Тріщини та злами елементів конструкції рухомого складу можуть бути досліджені за допомогою згорткових нейронних мереж (англ. *Convolutional Neural Network, CNN*), які аналізують зображення матеріалів для виявлення дефектів на основі їх візуальних характеристик.

Для реалізації таких моделей можна використовувати пакети, як от *TensorFlow*, *Keras* або *PyTorch* для розроблення та навчання нейронних мереж, які дають змогу налаштовувати моделі для обробки значних обсягів даних, що стосуються різних варіантів дефектів і пошкоджень, забезпечують високу точність виявлення місць зародження і розвитку тріщин.

У результаті застосування цих технологій можна значно зменшити час і зусилля на проведення досліджень залізнично-транспортних експертиз.

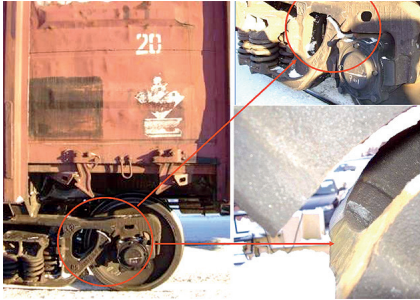


Рис. 3. Схід вагона через руйнування бокової рами

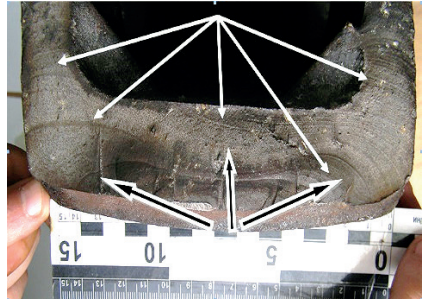


Рис. 4. Частина відламаної бокової рами візка вагона

Отже, в умовах бурхливого розвитку ШІ зберегти професію судового експерта, не поступившись натиску ШІ, буде досить складно. Важливо розуміти, що виконання експертних досліджень, аналітична оцінка їх результатів і складання висновку експерта — це складний процес, який є симбіозом технічної, наукової, а подекуди і творчої діяльності. Оскільки ШІ активно проникає в техніку, науку та повсякденне життя на різних рівнях, тому для гідної конкуренції зі ШІ-технологіями в експертній діяльності необхідно здійснити такі кроки:

- постійне підвищення кваліфікації (судовим експертам необхідно регулярно оновлювати свої знання та навички. Це стосується як традиційних методів виконання експертиз, так і сучасних цифрових технологій. Курси з машинного навчання, аналізу значних обсягів даних і використання програмного забезпечення для автоматизації експертних досліджень допоможуть залишатися конкурентоспроможними);
- використання ШІ як допоміжного інструменту (замість того, щоб розглядати штучний інтелект як конкурента, слід інтегрувати його у свою роботу. Використання ШІ для автоматизованого аналізування даних, розпізнавання патернів та первинної обробки матеріалів дасть змогу експертам зосередитися на складних аспектах досліджень);
- розвиток навичок критичного мислення та творчого підходу (на відміну від машин, люди мають інтуїцію, можуть творчо підходити до вирішення завдань і аналізувати ситуації з урахуванням контексту, що особливо важливо у складних судових справах, де необхідна інтерпретація як технічних даних, так і оцінювання впливу людського чинника);

- співпраця з технічними спеціалістами ШІ-технологій (робота у команді з програмістами, аналітиками даних та інженерами дасть змогу експертам ефективніше використовувати ці технології й створювати нові методики);
- дотримання етичних стандартів.

Висновки. ШІ має значний потенціал застосування у сфері судової експертизи, водночас людський чинник залишається незамінним. Однією з ключових переваг судового експерта перед ШІ є здатність оцінювати ситуацію з огляду на професійну інтуїцію, мораль та етику.

Дотримання професійної етики, об'єктивність і неупередженість стануть важливими аргументами на користь людини-експерта, а поєднання традиційних експертних підходів із сучасними ШІ-технологіями допоможе підвищити ефективність експертних досліджень, зберегти професію та підняти на вищий рівень експертне забезпечення судочинства.

Перелік посилань

References

1. Штучний інтелект, енергетика та ESG – привабливі сфери для венчурних інвесторів у Європі / KPMG. URL: <https://kpmg.com/ua/uk/home/media/press-releases/2024/02/privablyvi-sfery-dlya-venchurnykh-investoriv-u-europe.html> (дата звернення: 29.01.2024).
2. Лисогор І. Трамп вважає китайський штучний інтелект DeepSeek «тривожним дзвіночком» / LB.ua. URL: https://lb.ua/world/2025/01/28/657628_tramp_vvazhaie_kitayskiy_shtuchniy.html (дата звернення: 29.01.2024).
3. Пилипів І. Китай схвалив понад 40 моделей ШІ для загального використання за останні шість місяців / Економічна правда. URL: <https://epravda.com.ua/news/2024/01/29/709256> (дата звернення: 29.01.2024).
- Artificial intelligence, energy and ESG are attractive areas for venture capitalists in Europe / KPMG. URL: <https://kpmg.com/ua/uk/home/media/press-releases/2024/02/privablyvi-sfery-dlya-venchurnykh-investoriv-u-europe.html> (access date: 29.01.2025) [in Ukrainian].
- Lysogor, I. (2025). Trump considers China's DeepSeek artificial intelligence a "wake-up call" / LB.ua. URL: https://lb.ua/world/2025/01/28/657628_tramp_vvazhaie_kitayskiy_shtuchniy.html (access date: 29.01.2025) [in Ukrainian].
- Pylypiv, I. (2024). China has approved more than 40 AI models for general use over the past six months / Ekonomichna Pravda. URL: <https://epravda.com.ua/news/2024/01/29/709256> (access date: 29.01.2025) [in Ukrainian].

4. Батіг А. В. Перспективи у об'єднанні експертного та штучного інтелекту при виконанні залізнично-транспортних експертиз. *Судово-експертна діяльність: проблеми, стратегії та інновації* : мат-ли міжнар. наук.-практ. конф. (Львів, Кишинів, Київ, Одеса, 28.11.2024). 2024. С. 74—76. Batih, A. V. (2024). Perspectives on the integration of expert systems and artificial intelligence in railway transport forensic examinations. *Forensic Expert Activity: Problems, Strategies, and Innovations: Materials of the International Scientific and Practical Conference* (Lviv, Chişinău, Kyiv, Odesa, November 28, 2024) [in Ukrainian].
5. Кузін М., Батіг А., Джус О., Грицишин П. До питання автоматизації розрахункових обчислень при виконанні судових експертних досліджень. *Вплив інновацій на розвиток судової експертизи: від традиційних методів до цифрової трансформації* : мат-ли Всеукр. наук.-практ. конф. (Львів, 26.04.2024). Львів, 2024. Kuzin, M., Batih, A., Dzhus, O., Hrytsyshyn, P. (2024). On the automation of computational calculations in forensic expert examinations. *The Impact of Innovations on the Development of Forensic Expertise: From Traditional Methods to Digital Transformation: Materials of the All-Ukrainian Scientific and Practical Conference* (Lviv, April 26, 2024). Lviv [in Ukrainian].
6. Батіг А. В. Застосування методів машинного навчання в задачах судової залізнично-транспортної експертизи. *Вплив інновацій на розвиток судової експертизи: від традиційних методів до цифрової трансформації* : мат-ли Всеукр. наук.-практ. конф. (Львів, 26.04.2024). Львів, 2024. Batih, A. V. (2024). Application of machine learning methods in forensic railway transport expertise. *The Impact of Innovations on the Development of Forensic Expertise: From Traditional Methods to Digital Transformation: Materials of the All-Ukrainian Scientific and Practical Conference* (Lviv, April 26, 2024). Lviv [in Ukrainian].

The profession of a forensic expert: modern challenges in the context of artificial intelligence dominance

Andrii Batih, Petro Hrytsyshyn, Oleh Dzhus

Today, artificial intelligence is playing a crucial role in global technological development, driving innovation and scientific breakthroughs. Its rapid development is forcing us to reassess the impact of this technology on various industries, including the economy, medicine, justice, and transportation. The article highlights key breakthroughs in certain industries that have occurred due to the development of artificial intelligence. Particular attention is paid to the prospects of its use in forensic examination, where it can significantly improve the quality of expert research by automating data analysis, recognizing patterns and increasing the accuracy of conclusions. In particular, the author considers the areas of research in railway and transportation expertise in which

artificial intelligence can be used. It is concluded that despite the significant potential of artificial intelligence, the human factor remains indispensable in forensic examinations, since it is the expert who is able to critically evaluate the results obtained, take into account the context of the case and make informed decisions in the face of ambiguity or incomplete data. The combination of traditional expert approaches with modern artificial intelligence technologies will ensure an increase in the level of expert research, reduce the time for their implementation and minimize the likelihood of errors. It is emphasized that in order to remain competitive, forensic experts should constantly improve their skills and cooperate with specialists in the field of artificial intelligence. An important aspect of this process is mastering new technologies, adapting to rapid changes in the industry, and introducing innovative analysis methods, which will allow experts to remain in demand and effectively apply modern approaches in their practice.

Keywords: *expert, artificial intelligence, railway-transportation research, automation, forensic expertise, rolling stock, derailment.*

- ⇒ Батіг, А., Грицишин, П., Джус, О. (2025). Професія судового експерта: сучасні виклики в умовах домінування штучного інтелекту. *Криміналістика і судова експертиза*. Вип. 70. С. 599—608. DOI: 10.33994/kndise.2025.70.45.