



Штучний інтелект як інструмент науково-технічного аналізу в судовій експертизі

Андрій Батіг

старший науковий співробітник лабораторії залізнично-транспортних досліджень, Львівський науково-дослідний інститут судових експертиз Міністерства юстиції України, м. Львів, Україна, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1205-6004>, e-mail: ashabatig1992@gmail.com

У роботі розглянуто вплив штучного інтелекту на сучасні експертні дослідження, зокрема, у залізнично-транспортній експертизі. Проаналізовано можливості цифрових двійників, агентних ШІ-систем і комп'ютерного зору, та обґрунтовано незамінність ролі судового експерта.

Ключові слова: штучний інтелект; судова експертиза; цифрові двійники; агентний ШІ.

Artificial Intelligence as a Tool for Scientific and Technical Analysis in Forensic Expertise

Andriy Batig

The paper examines the impact of artificial intelligence on modern expert investigations, particularly in the rail-way transport expertise. The capabilities of digital twins, agentic AI systems, and computer vision are analyzed, and the irreplaceable role of the forensic expert is substantiated.

Keywords: artificial intelligence; forensic examination; digital twins; agentic AI.

Стрімкий розвиток штучного інтелекту змінює не лише технологічний сектор, а й підходи до аналізу складних технічних та соціальних процесів. Якщо раніше експертні дослідження ґрунтувалися переважно на класичних інженерних розрахунках, лабораторних випробуваннях і досвіді фахівців, то сьогодні дедалі більшого значення набувають цифрові моделі, великі масиви даних і алгоритмічний аналіз [1, 2].

Одним із ключових трендів є поява так званих «цифрових двійників» технічних об'єктів та інфраструктур. Віртуальні копії транспортних систем дозволяють відтворювати динаміку руху, взаємодію елементів конструкцій і вплив зовнішніх факторів у різних сценаріях. Для залізнично-транспортної експертизи це відкриває можливість моделювати аварійні ситуації, аналізувати поведінку рухомого складу на проблемних ділянках колії та прогнозувати наслідки технічних відмов без проведення дорогих натурних експериментів.

Паралельно розвиваються агентні ШІ-системи, які здатні не лише виконувати окремі обчислювальні задачі, а й будувати послідовності дій, аналізувати проміжні результати та коригувати стратегії дослідження. У перспективі такі системи можуть самостійно формувати гіпотези щодо причин транс-

портних подій, перевіряти їх у середовищі симуляції та пропонувати експерту кілька найбільш імовірних сценаріїв розвитку подій [3–5].

Важливим напрямом є також автоматизований аналіз технічних пошкоджень за допомогою комп'ютерного зору. Нейронні мережі вже демонструють високу ефективність у виявленні тріщин, деформацій і слідів втомного руйнування на металевих конструкціях. Це може суттєво прискорити первинний етап експертного дослідження та зменшити ризик пропуску критичних дефектів, особливо під час аналізу великої кількості фотоматеріалів [6].

Разом з тим, повна автоматизація судово-експертної діяльності на даному етапі є малореальною. Значна частина висновків формується на основі комплексної оцінки технічних, організаційних і людських факторів, які не завжди можуть бути формалізовані у вигляді алгоритмів. Крім того, інтерпретація результатів моделювання потребує професійного досвіду та розуміння специфіки конкретних умов експлуатації.

У зв'язку з цим змінюється і роль судового експерта: від виконавця рутинних розрахунків він поступово переходить до функцій аналітика, який керує цифровими інструмен-

тами, оцінює достовірність результатів і приймає остаточні рішення. Це потребує нових компетенцій, зокрема розуміння принципів роботи алгоритмів машинного навчання, вміння працювати з симуляційними середовищами та критично оцінювати результати автоматизованого аналізу.

Таким чином, штучний інтелект варто розглядати не як заміну експерта, а як інструмент розширення його можливостей. Поєднання

інженерної експертизи, цифрового моделювання та алгоритмічного аналізу дозволяє підвищити обґрунтованість висновків, скоротити терміни проведення досліджень і підвищити загальний рівень експертного забезпечення судочинства. У найближчі роки конкурентоспроможність експертів значною мірою визначатиметься їхньою здатністю інтегрувати сучасні ШІ-технології у власну професійну практику.

Перелік джерел посилання

1. Ramdya P., et al. Simulating how fruit flies see, smell, and navigate. EPFL News Release, 2024, 14 November.
2. Othman A. Agentic AI: Autonomous decision-making systems – a comprehensive research review. ResearchGate, 2025, May. 4 p.
3. Viswanathan P. S. Agentic AI: A comprehensive framework for autonomous decision-making systems in artificial intelligence. International Journal of Computer Engineering & Technology (IJCET), 2025, Vol. 16, Issue 1. P. 862–880.
4. Wissuchek C., Zschech P. Agentic AI: A comprehensive survey of architectures. arXiv preprint, 2025, 29 October. arXiv:2510.25445v1.
5. From automation to autonomy: Exploring agentic AI in ITSM. World Journal of Advanced Engineering, Technology and Science (WJAETS), 2025, PDF.
6. A window into the fruit fly's nervous system Sciena.ch : research overview on NeuroMechFly, 2022, 13 September.