



освіти: соціально-філософський аналіз. *Освітній дискурс: збірник наукових праць*, 39(1–3), 90–99.
[https://doi.org/10.33930/ed.2019.5007.39\(1-3\)-8](https://doi.org/10.33930/ed.2019.5007.39(1-3)-8)

Садовий, М. І., Трифонова, О. М., & Губенко, В. А. (2024). Особливості методики використання проектних технологій у позаурочній діяльності у професійно-технічній освіті. *Наукові записки. Серія: Проблеми природничо-математичної, технологічної та професійної освіти*, 2(4), 141–145. <https://doi.org/10.32782/cusu-pmtp-2024-2-15>

— 96 —

УДК 377:004.8:656.1

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ПРОГНОЗУВАННІ РИЗИКІВ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНИХ ПРИГОД У ПІДГОТОВЦІ ВОДІЇВ

Жанна Семеренко,
молодший науковий співробітник відділу
цифрових освітніх ресурсів Інституту
професійної освіти НАПН України,
<https://orcid.org/0000-0002-3647-7412>
e-mail: zhasem@ukr.net

Анотація. У статті обґрунтовано доцільність використання технологій штучного інтелекту для прогнозування ризиків дорожньо-транспортних пригод у процесі професійної підготовки водіїв. Проаналізовано можливості застосування інтелектуальних систем для моделювання дорожніх ситуацій, аналізу поведінки водія та формування навичок прийняття рішень в умовах ризику. Запропоновано підхід до інтеграції технологій штучного інтелекту в навчальний процес, спрямований на розвиток прогностичних умінь здобувачів освіти. Визначено перспективи підвищення ефективності підготовки водіїв засобами цифрових освітніх ресурсів.



Ключові слова: штучний інтелект, професійна підготовка водіїв, дорожньо-транспортні пригоди, прогнозування ризиків, цифрові освітні ресурси

THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN PREDICTING THE RISKS OF ROAD TRAFFIC ACCIDENTS IN DRIVER TRAINING

Zhanna Semerenko,

*Junior Research Fellow of the Department of
Digital Educational resources of the Institute of
Vocational Education NAES of Ukraine*

Abstract. The article substantiates the feasibility of using artificial intelligence technologies to predict the risks of road traffic accidents in the professional training of drivers. It analyzes the potential of intelligent systems for modeling traffic situations, assessing driver behavior, and developing decision-making skills under risk conditions. An approach is proposed for integrating artificial intelligence technologies into the educational process, aimed at enhancing the predictive abilities of learners. The prospects for improving the effectiveness of driver training through digital educational resources are also identified.

Keywords: artificial intelligence, professional driver training, road traffic accidents, risk prediction, digital educational resources

Дорожньо-транспортні пригоди (ДТП) залишаються однією з провідних причин травматизму та смертності в Україні. За даними статистики, щороку реєструється понад 150 000 аварій, із яких значна частина спричинена людським фактором, помилками водіїв, а також недостатньою підготовкою до складних дорожніх умов. Складність дорожньої ситуації постійно зростає через інтенсивність руху, збільшення кількості транспортних засобів та технічний розвиток автомобільного транспорту.

Слід підкреслити, що підвищення рівня активної безпеки дорожнього руху потребує комплексного підходу з урахуванням функціонування системи «водій – автомобіль – дорога». Зокрема, під час керування транспортним засобом водій має постійно враховувати вплив таких небезпечних факторів, як втома та сонливість, які суттєво знижують концентрацію уваги і швидкість реакції. Водночас важливою



умовою безпечного руху є дотримання раціонального режиму праці та відпочинку ще до початку поїздки.

Не менш значущим є стан дорожньої інфраструктури. Доцільним є впровадження спеціальних технічних рішень, зокрема віброшумових смуг на узбіччях або розділювальних смугах, які сприяють активізації водія у разі втрати уваги чи появи ознак сонливості, що в результаті знижує ймовірність виникнення дорожньо-транспортних пригод.

Щодо транспортних засобів, перспективним напрямом є оснащення автомобілів інтелектуальними системами, здатними фіксувати зміни психофізіологічного стану водія та виявляти особливості його керування, які характерні для перевтоми. Такі технології дозволяють своєчасно виявляти потенційно небезпечні стани та запобігати аварійним ситуаціям.

Йовченко та Шльончак (2023), виконали аналіз методів моніторингу небезпечного стану водія під час руху транспортного засобу та розробили алгоритм розпізнавання аварійних ситуацій у кабіні транспортного засобу на основі зображення очей та роту водія із фронтальної камери смартфона.

У цьому контексті виникає необхідність використання інноваційних технологій, таких як штучний інтелект (ШІ), для аналізу та прогнозування ризиків на дорогах. Застосування методів машинного навчання та нейронних мереж дозволяє аналізувати великі обсяги даних про дорожній рух, моделювати поведінку водія та потенційні аварійні ситуації, що підвищує ефективність підготовки водіїв і попередження ДТП.

Дослідження інших українських науковців показують практичну значущість цього підходу: П'ятков та ін. (2024) зазначають, що аналіз факторів ризику підсистеми «Водій–Машина» дозволяє виявити ключові умови виникнення ДТП та розробити заходи щодо їх попередження.

Byzkrovnyi & Smelyakov (2025) описують модель класифікатора передумов аварій на перехрестях із застосуванням методів машинного навчання, що демонструє можливості прогнозування небезпечних ситуацій на українських дорогах. Дзелендзяк та ін. (2018) показали ефективність нейронних мереж для аналізу дорожньо-транспортних подій, що підтверджує перспективність ШІ для підвищення безпеки руху.

Таким чином, актуальність дослідження зумовлена поєднанням високого рівня ДТП в Україні, потреби у модернізації підготовки водіїв



та перспектив застосування технологій штучного інтелекту для прогнозування ризиків дорожнього руху. Інтеграція цих методів у процес навчання здобувачів професійної освіти дозволяє підвищити ефективність підготовки та сформувати у водіїв навички прийняття обґрунтованих рішень у складних дорожніх умовах.

Метою даної роботи є обґрунтування доцільності застосування технологій штучного інтелекту для прогнозування ризиків дорожньо-транспортних пригод (ДТП) у професійній підготовці водіїв. Досягнення цієї мети передбачає вирішення трьох основних завдань:

Аналіз можливостей штучного інтелекту для моделювання дорожніх ситуацій:

1. Управління катастрофами потребує швидкості та точності. ШІ може автоматизувати процеси прийняття рішень та допомагати в реал-таймі контролювати ситуацію. Він здатний аналізувати потоки даних та швидко реагувати на зміни. Це дозволяє забезпечити швидкий відгук на кризові ситуації та ефективно керувати ресурсами для врегулювання ситуації.

Дослідження Українських вчених підтверджують цей потенціал: Byzkrovnyi & Smelyakov (2025) у своїй роботі показують, як модель класифікатора на основі машинного навчання здатна прогнозувати потенційно небезпечні ситуації на перехрестях, розпізнаючи передумови виникнення аварій та визначаючи їхні характеристики. Дзелендзяк та ін. (2018) розробили модель нейронної мережі для прогнозування дорожньо-транспортних пригод, що свідчить про практичну застосовність штучних нейронних алгоритмів для аналізу дорожніх явищ та побудови прогнозів.

2. Оцінка поведінки водія за допомогою інтелектуальних систем:

Оцінка поведінкових аспектів водія є важливою складовою підготовки фахівців з безпеки руху. За допомогою інтелектуальних систем можна автоматизовано аналізувати дії водія в різних умовах дорожнього руху, виявляти помилки, які підвищують ризик ДТП, та здійснювати адаптацію тренувальних сценаріїв для подальшого навчання.

Хоча безпосередні українські дослідження саме з цієї теми у відкритому доступі поки обмежені, загальні підходи до аналізу поведінки водія та факторів ризику описані в наступних роботах:

П'ятков та ін. (2024) проводять комплексний аналіз поведінкових факторів, що спричиняють ДТП в Україні, включно з порушенням



швидкісного режиму та маневруванням, що є основою для подальшого оцінювання поведінки водія.

Ці результати можуть бути використані як теоретична база для побудови інтелектуальних систем оцінювання поведінки водіїв у процесі навчання.

3. Розробка методів формування навичок прийняття рішень в умовах ризику.

Розвиток навичок прийняття рішень у ризикових ситуаціях – ключовий аспект підготовки водія. Інтелектуальні системи, що базуються на штучному інтелекті, можуть моделювати складні дорожні умови та забезпечувати адаптивний зворотний зв'язок учасникам навчального процесу.

Українські приклади застосування таких підходів: Дзелендзяк та ін. (2018) показали, що нейронні мережі можуть служити основою для розробки інтелектуальних тренажерів, які моделюють аварійні ситуації та сприяють розвитку прогностичних і адаптивних навичок у водіїв; Byzkrovnyi & Smelyakov еляков (2025) описують модель, яка не лише аналізує небезпечні дорожні умови, а й дозволяє імітувати складні сценарії, що можуть бути використані для побудови систем формування рішень.

Переваги використання технологій штучного інтелекту для прогнозування та реагування на ризики дорожнього руху:

- висока точність передбачення потенційно небезпечних ситуацій;
- швидка обробка великих обсягів даних і аналіз у режимі реального часу;
- своєчасне надання інформації для ухвалення рішень;
- автоматизація управління системами безпеки та координація служб;
- раннє виявлення загроз і попередження учасників руху;
- мінімізація людського фактора та зменшення ризику помилок;
- моделювання різних сценаріїв розвитку подій;
- оптимізація реагування та планування дій;
- зниження матеріальних та економічних збитків;
- підтримка стратегічного управління ризиками дорожнього руху.

Тобто, використання технологій штучного інтелекту суттєво розширює можливості підвищення ефективності управління складними процесами та реагування на надзвичайні ситуації. Однією з



ключових переваг є автоматизація процесів збору, обробки та аналізу інформації, що сприяє оптимізації діяльності фахівців і зменшенню витрат часу на виконання рутинних операцій.

Важливим аспектом є також здатність систем штучного інтелекту забезпечувати високий рівень точності та швидкості аналізу великих масивів даних. Це дозволяє оперативно оцінювати ситуацію, виявляти потенційні загрози та приймати обґрунтовані управлінські рішення в умовах невизначеності.

Крім того, застосування інтелектуальних алгоритмів сприяє вдосконаленню стратегій управління кризовими ситуаціями. Завдяки глибокому аналізу даних і виявленню прихованих закономірностей стає можливим формування більш ефективних підходів до реагування, що підвищує результативність управлінських рішень та мінімізує негативні наслідки надзвичайних подій.

Такий підхід підтверджує доцільність широкого впровадження технологій штучного інтелекту в системи прогнозування, управління потенційними загрозами та забезпечення безпеки.

Ефективна інтеграція технологій штучного інтелекту (ШІ) у професійну підготовку здобувачів освіти має здійснюватися на засадах поетапності, адаптивності та практичної спрямованості. Запропонований підхід до інтеграції технологій штучного інтелекту в навчальний процес передбачає поєднання цифрових інструментів, симуляційних середовищ та аналітичних систем для формування прогностичних умінь.

Діагностико-аналітичний етап: на початковому етапі здійснюється оцінювання рівня підготовленості здобувачів освіти, їхніх когнітивних та аналітичних здібностей. Для цього використовуються інтелектуальні системи тестування, які дозволяють визначити індивідуальні освітні потреби та сформулювати адаптивну траєкторію навчання.

Навчально-моделювальний етап: передбачає використання симуляторів та віртуальних середовищ, що базуються на алгоритмах штучного інтелекту. Такі системи моделюють реальні професійні ситуації (наприклад, дорожні умови різної складності), дозволяючи здобувачам аналізувати розвиток подій, прогнозувати наслідки та відпрацьовувати варіанти рішень.

Аналітико-прогностичний етап: на цьому етапі здобувачі освіти залучаються до роботи з інтелектуальними системами аналізу даних. Вони навчаються інтерпретувати результати прогнозування, виявляти



закономірності та оцінювати ризики на основі змодельованих або реальних даних.

Рефлексивно-корекційний етап: Передбачає отримання зворотного зв'язку від інтелектуальних систем, які аналізують дії здобувачів та надають рекомендації щодо їх удосконалення. Це сприяє формуванню навичок самоконтролю, критичного мислення та корекції власних рішень.

Практико-орієнтований етап: Здійснюється інтеграція отриманих знань і вмінь у практичну діяльність. Здобувачі виконують кейсові завдання, що передбачають прогнозування ризиків та прийняття рішень у змінних умовах із використанням AI-інструментів.

Ключові умови реалізації підходу:

- використання адаптивних навчальних платформ на основі ШІ;
- поєднання теоретичної підготовки з практичним моделюванням ситуацій;
- застосування великих даних для аналізу та прогнозування;
- індивідуалізація навчання відповідно до рівня підготовки здобувачів;
- забезпечення постійного зворотного зв'язку та моніторингу результатів навчання.

Очікувані результати:

- розвиток прогностичного мислення та аналітичних здібностей;
- формування навичок прийняття рішень у ситуаціях невизначеності;
- підвищення рівня професійної готовності до реальних умов діяльності;
- зниження ймовірності помилок у ризиконебезпечних ситуаціях.

У контексті інтеграції технологій штучного інтелекту в освітній процес важливу роль відіграють цифрові освітні ресурси, які виступають основою для формування прогностичних умінь здобувачів освіти. До них належать інтерактивні навчальні платформи, симуляційні програми, віртуальні тренажери, системи адаптивного навчання та аналітичні сервіси, що використовують алгоритми штучного інтелекту.

Застосування таких ресурсів забезпечує можливість моделювання професійних ситуацій із різним рівнем складності, зокрема відтворення ризиконебезпечних сценаріїв дорожнього руху. Це дозволяє здобувачам освіти не лише засвоювати теоретичні знання, а й набувати практичного досвіду прогнозування розвитку подій,



оцінювання ризиків та вибору оптимальних рішень у безпечному навчальному середовищі.

Важливою перевагою цифрових освітніх ресурсів є їхня адаптивність: вони можуть враховувати індивідуальні особливості навчання, рівень підготовки та темп засвоєння матеріалу. Завдяки цьому забезпечується персоналізація освітнього процесу та підвищується його ефективність. Крім того, використання аналітичних інструментів дає змогу здійснювати моніторинг результатів навчання, виявляти типові помилки та коригувати освітню траєкторію здобувачів.

Таким чином, цифрові освітні ресурси, інтегровані з технологіями штучного інтелекту, створюють інноваційне навчальне середовище, яке сприяє розвитку прогностичного мислення, аналітичних здібностей і професійної готовності майбутніх фахівців до діяльності в умовах підвищеного ризику.

Список посилань

П'ятков, М., Чиж, О., Гнатюк, О., & Смолінський, Ю. (2024). Аналіз дорожньо-транспортних пригод і синтез факторів ризику підсистеми «водій – машина». *Наукові праці Національної академії Державної прикордонної служби України*, 2(95), 1654–1665. <https://doi.org/10.32453/3.v95i2.1654>

Byzkrovnyi, O., & Smelyakov, K. (2025). Models of the classifier of prerequisites for the occurrence of road accidents to predict dangerous situations at intersections. *Innovative technologies and scientific solutions for industries*, 2(32), 177–187. <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2025.2.177>

Дзелендзяк, У. Ю., Самотий, В. В., & Пелех, О. М. (2018). Розроблення моделі нейронної мережі для прогнозування дорожньо-транспортних пригод. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. Серія: Автоматика, вимірювання та керування, (907), 44–50. <https://ena.lpnu.ua/handle/ntb/46943>

Йовченко, А. В., & Шльончак, І. А. (2023). Розробка алгоритма моніторингу стану водія за допомогою Android-застосунку з метою підвищення рівня активної безпеки. *Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки*, 7(38, Ч. 2), 139–146. [https://doi.org/10.32515/2664-262X.2023.7\(38\).2.139-146](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2023.7(38).2.139-146)