

І.І. Гальона¹, О.С. Ігнатенко¹, О.І. Харченко²

¹Національний транспортний університет, Київ, Україна

²Український державний університет науки і технологій, Дніпро, Україна

РОЛЬ ТЕХНОЛОГІЙ У ПОКРАЩЕННІ ТРАНСПОРТНОЇ БЕЗПЕКИ: СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ АВТОМОБІЛІВ ТА ІНФРАСТРУКТУРИ

Розвиток технологій у сфері автомобільного транспорту та дорожньої інфраструктури створює потужний потенціал для зменшення ризику дорожніх пригод та збереження життя. Мета цього дослідження полягає в аналізі та оцінці впливу технологій на покращення транспортної безпеки з фокусом на системи безпеки автомобілів та інфраструктури.

Ключові слова: технології, транспортна безпека, транспортні технології, автомобілі, транспортна інфраструктура.

Постановка проблеми

У сучасному світі транспортна безпека залишається нагальною проблемою, що потребує рішучого вирішення. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), у 2020 році більше ніж 1,35 мільйона людей загинули внаслідок дорожніх пригод, а ще понад 50 мільйонів отримали травми. Це робить дорожні пригоди дев'ятою за кількістю смертей причиною смертності в світі. Такі статистичні дані свідчать про нагальну потребу в новаторських підходах до покращення транспортної безпеки, зокрема через використання сучасних технологій. Особливо тривожним є зростання кількості дорожніх пригод у країнах з низьким рівнем доходу, де відсутність відповідної інфраструктури та безпеки на дорозі призводить до критичних наслідків для громадського здоров'я. З огляду на ці факти важливим завданням є пошук шляхів покращення транспортної безпеки та зменшення кількості дорожніх пригод. Сучасні технології, зокрема системи безпеки автомобілів та інфраструктурні рішення, відкривають нові перспективи у цьому контексті.

Завдяки розвитку штучного інтелекту та датчиків автономні автомобілі стають реальністю. Вони можуть ефективно реагувати на навколишнє середовище, уникати колізій та допомагати водіям у складних дорожніх ситуаціях. Сучасні автомобілі оснащені системами, які виявляють загрози на дорозі та можуть автоматично зупинити автомобіль, щоб уникнути зіткнення. Все більше міст встановлюють інфраструктурні системи, які взаємодіють з автомобілями для оптимізації руху, виявлення надзвичайних ситуацій та запобігання пригодам. Перехід до більш екологічно чистих видів транспорту сприяє зменшенню шкідливих викидів та покращенню транспортної безпеки.

Загалом сучасні технології в області транспорту

та безпеки дорожнього руху відкривають нові можливості для зниження рівня дорожніх пригод і забезпечення безпеки на дорогах. Впровадження цих інноваційних рішень сприятиме покращенню транспортної безпеки та більш сталому розвитку нашого суспільства в умовах сучасної технологічної революції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

У процесі підготовки дослідження за темою були використані різні літературні джерела, які допомогли отримати інформацію і дані для проведення аналізу. Статті [1, 2] авторства О. Л. Ляшук, О. П. Цьонь та інших містять важливі дані та аналіз щодо стану безпеки на автошляхах України. Музика Д. у своєму дослідженні «Застосування інноваційних цифрових технологій для підвищення рівня транспортної безпеки» [3] розглядає інноваційні технології для поліпшення безпеки на дорогах. Стаття «Проблеми підвищення ефективності інфраструктури» (Ю. С. Бараш) [4] містить методику проведення досліджень стосовно підвищення ефективності управлінських рішень організації пасажирських перевезень. Чердніченко К., Соколова О. [5] провели дослідження концепції «театру безпеки» в інтегрованих транспортних системах, яке може бути корисним для розуміння інноваційних підходів до безпеки. Стаття Л. А. Тарандушка, Н. Л. Костян, І. П. Тарандушка та інших авторів [6] досліджує підвищення безпеки автомобільних перевезень у Черкаській області. У дослідженні [7] розглядається вплив поліцейських органів та підрозділів на транспортну безпеку в країнах Європейського Союзу. Проаналізовано уніфіковані концепції та методи за проблематикою дослідження [8–9]. У статтях зарубіжних авторів було проаналізовано питання безпеки транспортної інфраструктури, безпеки перевезень [10], європейський та світовий досвід організації систем безпеки на транс-

порті [11], запропоновано алгоритми та механізми удосконалення технологій транспортної безпеки [12–13]. Ці та інші джерела надали значну кількість інформації, аналіз якої допоміг зробити обґрунтовані висновки та пропозиції у статті з питань безпеки дорожнього руху на автошляхах.

Мета та завдання статті

Мета цього дослідження полягає в аналізі та оцінці впливу технологій на покращення транспортної безпеки з фокусом на системи безпеки автомобілів та інфраструктури.

Для досягнення мети дослідження виконані завдання:

- аналіз та оцінка сучасних технологій безпеки автомобілів: оцінено та проаналізовано вплив існуючих технологій безпеки автомобілів на статистику дорожніх пригод, визначено їхні переваги та недоліки;
- роль інфраструктури у транспортній безпеці: досліджено роль інфраструктури, включаючи розумне управління дорожнім рухом та комунікаційні технології, у покращенні транспортної безпеки;
- визначення викликів та перспектив: виявлені виклики, такі як приватність та кібербезпека, пов'язані із застосуванням технологій у транспортній безпеці. Окреслені перспективи подальшого розвитку цієї галузі.

Виклад основного матеріалу

Аналіз вітчизняних та зарубіжних наукових джерел щодо систем безпеки автомобілів та інфраструктури розкрив важливі тенденції та ключові аспекти проблеми транспортної безпеки.

Згідно з аналізом літератури, сучасні дослідження активно вивчають питання вдосконалення систем безпеки автомобілів та інфраструктури з метою зменшення кількості дорожніх пригод та збереження життів [1–2]. Багато досліджень спрямовані на розробку та вдосконалення систем автоматичного гальмування, контролю руху та систем попередження про зіткнення [3–4].

У результаті аналізу виявлено, що ключові аспекти проблеми транспортної безпеки включають в себе необхідність розробки інтегрованих систем безпеки, які поєднують в собі як автомобільні, так і інфраструктурні рішення [5]. Окрім того, виявлено значення розвитку комунікаційних технологій для взаємодії між автомобілями та інфраструктурою [6–7].

Аналіз показав, що тенденції у розвитку технологій для транспортної безпеки включають в себе зростання застосування систем штучного інтелекту, розвиток систем автономного керування та впровадження інтеркомунікаційних рішень, таких як Vehicle-to-Infrastructure (V2I) [8] та Vehicle-to-Vehicle (V2V) системи, для покращення обміну інформацією між автомобілями та дорожньою ін-

фраструктурою. Технології Vehicle-to-Infrastructure (V2I) та Vehicle-to-Vehicle (V2V) представляють собою інноваційний підхід до підвищення транспортної безпеки. V2I включає в себе взаємодію автомобілів з інфраструктурою доріг, дозволяючи автомобілям комунікувати з сигнальними системами, світлофорами та іншими елементами інфраструктури для оптимізації руху і запобігання аваріям. V2V, з іншого боку, дозволяє автомобілям обмінюватися інформацією один з одним, сповіщати про небезпеку та допомагати уникнути зіткнень. Ці технології грають важливу роль у покращенні безпеки на дорогах та зменшенні ризику дорожніх пригод [9–10].

Результати свідчать про активний інтерес та напрямок досліджень у галузі технологій для транспортної безпеки, що може сприяти подальшому зменшенню кількості дорожніх пригод та покращенню безпеки на дорозі [10].

Результати нашого дослідження підтверджують важливу роль інфраструктури у покращенні транспортної безпеки. Інфраструктура включає в себе не лише стан доріг та мостів, але й розумні системи управління дорожнім рухом та передачі інформації між різними частинами транспортної системи [11–12].

Розумне управління дорожнім рухом включає в себе використання сучасних технологій, таких як сенсори, камери та системи контролю руху, щоб ефективно керувати трафіком та уникати заторів [13]. Наші дослідження показали, що ці системи можуть виявляти надзвичайні ситуації та автоматично впроваджувати заходи для запобігання дорожнім пригодам.

Комунікаційні технології, зокрема Vehicle-to-Infrastructure (V2I) та Vehicle-to-Vehicle (V2V) системи, грають ключову роль у покращенні транспортної безпеки. Вони дозволяють автомобілям обмінюватися інформацією про своє розташування, швидкість та стан дороги з інфраструктурою та іншими автомобілями [14]. Ця інформація може бути використана для попередження аварій, уникнення зіткнень та покращення загальної безпеки на дорозі [15].

На основі досліджень ми можемо зробити висновки, що розвиток інфраструктури, яка підтримує розумне управління дорожнім рухом та комунікаційні технології, є важливим кроком у напрямку зменшення кількості дорожніх пригод та збереження життів. Розумна інфраструктура допоможе створити більш безпечну та ефективну транспортну систему, яка відповідає вимогам сучасності та сприяє загальному покращенню транспортної безпеки.

Для підтвердження висунутих гіпотез стосовно причинно-наслідкових зв'язків ДТП та забезпечення безпеки на дорогах запропоновано виділити сукупність факторів впливу.

У результаті проведеного аналізу визначено, що найвищу негативну залежність до кількості ДТП мають фактори швидкості руху та якості дорожньо-

го покриття. Висока швидкість руху на дорозі може сприяти збільшенню аварійності та ризику виникнення ДТП. Якість дорожнього покриття є важливим фактором для безпеки на дорогах. Погіршення стану доріг може сприяти збільшенню кількості ДТП. Цей висновок вказує на важливість вжиття заходів для контролю швидкості на дорогах та підтримки якості дорожнього покриття як чинників, які сприяють покращенню транспортної безпеки та зменшенню кількості ДТП. Урахування цих факторів може допомогти при розробці стратегій та заходів для підвищення безпеки дорожнього руху.

Впровадження технологій в системи транспортної безпеки призводить до збільшення обсягу збору та обробки особистих даних водіїв і пасажирів, що створює серйозні питання стосовно захисту приватності та прагнення до збереження особистих даних. Застосування технологій, які залежать від зв'язку та Інтернету, створюють загрози в кібербезпеці. Атаки на автомобілі та інфраструктуру можуть призвести до небезпеки для життя та безпеки на дорогах. Деякі передові технології безпеки можуть бути дорогими для виробників автомобілів та власників, що може затримати їх впровадження та зробити їх недоступними для більшості людей. Впровадження технологій у транспортну систему може створити психологічний ефект віддаленої безпеки, де водії можуть відчувати себе менш відповідальними за безпеку через автоматизовані системи.

Подальший розвиток технологій для автономних автомобілів може значно підвищити транспортну безпеку. Автоматизовані системи можуть швидко реагувати на небезпеку та уникати ДТП. Зростання свідомості щодо кібербезпеки та впровадження заходів для захисту автомобілів і інфраструктури може зменшити ризик кібератак і забезпечити безпеку систем. ШІ може виявити аномалії на дорозі та повідомити водіям про потенційні загрози. Використання ШІ може покращити системи безпеки та зменшити кількість ДТП. Важливо розробити правила та стандарти, що регулюють впровадження технологій у транспортній безпеці, а також забезпечити прозорість у використанні та зберіганні даних. Розвиток інфраструктури для комунікації між автомобілями та інфраструктурою дороги може сприяти швидкому обміну даними та покращити безпеку на дорогах.

Ці виклики та перспективи відображають складність та важливість розробки та впровадження технологій у сфері транспортної безпеки. Щоб досягти максимальної користі від цих інновацій, потрібно вирішувати завдання та виклики, розвивати безпекові стандарти та правила політики, які забезпечать безпеку та захист прав споживачів.

Дискусійні питання.

У статті про роль технологій у покращенні транс-

портної безпеки та їх вплив на системи безпеки автомобілів та інфраструктури можна виокремити декілька дискусійних моментів, які сприяють обговоренню та подальшому дослідженню. Дискусія щодо результатів реальних випробувань та впровадження таких технологій, обговорення сучасних стандартів та можливостей для їх розвитку може стати частиною подальших досліджень. Дискусійні моменти можуть підтримати глибше розуміння ролі технологій у транспортній безпеці та надихнути подальші дослідження та розвиток цієї важливої галузі.

Висновки і перспективи подальших досліджень

У статті було розглянуто важливий аспект транспортної безпеки, а саме роль технологій у покращенні систем безпеки автомобілів та інфраструктури. На основі аналізу вітчизняних та зарубіжних наукових джерел ми дійшли до наступних висновків. Швидкість руху та якість дорожнього покриття мають суттєвий вплив на кількість дорожньо-транспортних пригод. За результатами нашого дослідження було виявлено позитивну залежність між цими факторами та кількістю ДТП. Це свідчить про те, що покращення якості дорожнього покриття та контроль швидкості руху можуть сприяти зменшенню аварійності на дорогах. Використання технологій безпеки, таких як системи автоматичного гальмування та системи попередження про зіткнення, може значно підвищити безпеку на дорогах. Ці технології здатні реагувати на небезпеку швидко та ефективно, що робить їх важливими складовими систем безпеки автомобілів. Отримані результати дослідження підтверджують важливість постійного вдосконалення інфраструктури доріг та контролю швидкості руху для зменшення кількості ДТП. Державні органи та органи дорожнього управління повинні активно співпрацювати з виробниками автомобілів для вдосконалення інфраструктури та забезпечення безпеки дорожнього руху. Впровадження сучасних технологій безпеки повинно бути пріоритетом для автовиробників. Вони мають забезпечити доступність інноваційних безпекових функцій у всіх класах автомобілів, не лише у преміум-сегменті. Налагодження кібербезпеки є надзвичайно важливим аспектом для запобігання кібератакам на автомобілі та дорожню інфраструктуру. Виробники повинні інвестувати в заходи з захисту та регулярно оновлювати програмне забезпечення для забезпечення безпеки систем. Інформування водіїв і навчання є такими само важливими, як і технології безпеки. Посилення програм навчання безпечному водінню та поширення інформації щодо нових безпекових технологій може збільшити усвідомленість водіїв щодо транспортної безпеки.

Література

1. Дослідження безпеки дорожнього руху на автошляхах / О. Л. Ляшук, О. П. Цьонь, В. О. Дзюра [та ін.] // Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки : зб. наук. пр. / Центральноукр. нац. техн. ун-т. – Кропивницький : ЦНТУ, 2022. – Вип. 5 (36). – Ч. I. – С. 311–317. – DOI: [10.32515/2664-262X.2022.5\(36\).1.311-317](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2022.5(36).1.311-317).
2. Стан аварійності на автошляхах України / О. Л. Ляшук, Ю. Д. Бодоряк, Ю. А. Шмидюк, О. П. Цьонь // Транспортна безпека: правові та організаційні аспекти : матеріали XV Міжнар. наук.-практ. конф., Кривий Ріг, 13 листоп. 2020 р. – Кривий Ріг : ДЮІ МВС, 2020. – С. 165–169. – Режим доступу: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/33027>, вільний (дата звернення: 20.10.2023).
3. Музика Д. Застосування інноваційних цифрових технологій для підвищення рівня транспортної безпеки / Д. Музика // Політ. Сучасні проблеми науки : тези доп. XXIII Міжнар. наук.-практ. конф. здобувачів вищ. освіти і молодих учених, Київ, 4–7 квіт. 2023 р. / Нац. авіац. ун-т. – Київ : НАУ, 2023. – С. 128–129. – Режим доступу: <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/60975>, вільний (дата звернення: 20.10.2023).
4. Бараши Ю. С. Методика проведення досліджень стосовно підвищення ефективності управлінських рішень організації пасажирських перевезень / Ю. С. Бараши // Проблеми підвищення ефективності інфраструктури : зб. наук. пр. / Нац. авіац. ун-т. – Київ : НАУ, 2009. – С. 9–13.
5. Чередніченко К. Концепція «театру безпеки» в інтегрованих транспортних системах / К. Чередніченко, О. Соколова // Політ. Сучасні проблеми науки : тези доп. XXIII Міжнар. наук.-практ. конф. здобувачів вищ. освіти і молодих учених, Київ, 4–7 квіт. 2023 р. / Нац. авіац. ун-т. – Київ : НАУ, 2023. – С. 37–39. – Режим доступу: <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/59729>, вільний (дата звернення: 20.10.2023).
6. Підвищення безпеки автомобільних перевезень автошляхами Черкаської області / Л. А. Тарандушка, Н. Л. Костян, І. П. Тарандушка [та ін.] // Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки : зб. наук. пр. / Центральноукр. нац. техн. ун-т. – Кропивницький : ЦНТУ, 2022. – Вип. 6 (37). – Ч. I. – С. 197–208. – DOI: [10.32515/2664-262X.2022.6\(37\).1.197-208](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2022.6(37).1.197-208).
7. Воронюк Н. П. Досвід Швеції та Норвегії у залученні органів місцевого самоврядування до забезпечення безпеки дорожнього руху / Н. П. Воронюк // Юридичний науковий електронний журнал. – 2023. – № 1. – С. 263–266. – DOI: [10.32782/2524-0374/2023-1/62](https://doi.org/10.32782/2524-0374/2023-1/62).
8. Influence of Police Authorities and Units on Transport Safety in the European Union Countries / A. Chervinchuk, Ye. Pylypenko, M. Veselov, R. Pylypiv, O. Merdova // International Journal of Computer Science and Network Security (IJCSNS). – 2022. – Vol. 22, No. 6. – P. 109–114. – DOI: [10.22937/IJCSNS.2022.22.6.17](https://doi.org/10.22937/IJCSNS.2022.22.6.17).
9. Козар Д. Поняття та сутність безпеки дорожнього руху / Д. Козар // Адміністративне право і процес. – 2019. – № 12. – С. 176–180. – DOI: [10.32849/2663-5313/2019.12.33](https://doi.org/10.32849/2663-5313/2019.12.33).
10. Gudmundsson S. V. European Air Transport Regulation: Achievements and Future Challenges / S. V. Gudmundsson // Airline Economics in Europe / ed. by K. Cullinane. – Leeds (UK) : Emerald Publishing Limited, 2019. – Vol. 8. – Ch. 2. – P. 9–56. – (Advances in Airline Economics). – DOI: [10.1108/S2212-160920190000008002](https://doi.org/10.1108/S2212-160920190000008002).
11. Badiora A. I. Personal safety and improvements concerns in public places: An exploration of rail transport users' perception / A. I. Badiora, C. A. Wajuade, A. S. Adeyemi // Journal of Place Management and Development. – 2020. – Vol. 13, No. 3. – P. 319–346. – DOI: [10.1108/JPM-D-03-2019-0013](https://doi.org/10.1108/JPM-D-03-2019-0013).
12. Lord D. Introduction / D. Lord, S. Washington // Safe Mobility: Challenges, Methodology and Solutions / ed. by D. Lord, S. Washington. – Leeds (UK) : Emerald Publishing Limited, 2018. – Vol. 11. – Ch. 1. – P. 1–10. – (Transport and Sustainability). – DOI: [10.1108/S2044-994120180000011001](https://doi.org/10.1108/S2044-994120180000011001).
13. Washington S. Detecting High-Risk Accident Locations / S. Washington, A. P. Afghari, M. M. Haque // Safe Mobility: Challenges, Methodology and Solutions / ed. by D. Lord, S. Washington. – Leeds (UK) : Emerald Publishing Limited, 2018. – Vol. 11. – Ch. 16. – P. 351–382. – (Transport and Sustainability). – DOI: [10.1108/S2044-994120180000011018](https://doi.org/10.1108/S2044-994120180000011018).
14. Shinar D. Crash Countermeasures and Design of Safety / D. Shinar // Traffic Safety and Human Behavior / D. Shinar. – Leeds (UK) : Emerald Publishing Limited, 2017. – Ch. 19. – P. 1085–1175. – DOI: [10.1108/978-1-78635-221-720162019](https://doi.org/10.1108/978-1-78635-221-720162019).
15. Van Acker V. Changes in Travel Behaviour in Europe / V. Van Acker // Transport and Pandemic Experiences / ed. by M. Attard, C. Mulley. – Leeds (UK) : Emerald Publishing Limited, 2022. – Vol. 17. – Ch. 5. – P. 77–106. – (Transport and Sustainability). – DOI: [10.1108/S2044-994120220000017005](https://doi.org/10.1108/S2044-994120220000017005).

References

1. Lyashuk, O., Tson, O., & Dzyura, V. et al. (2022). Research of Road Safety on Highways of Ternopil Region. *Central Ukrainian Scientific Bulletin. Technical sciences*, 5(36), pt. I, 311–317. DOI: [10.32515/2664-262X.2022.5\(36\).1.311-317](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2022.5(36).1.311-317) [in Ukrainian]
2. Liashuk, O. L., Bodoriak, Yu. D., Shmyndiuk, Yu. A., & Tson O. P. (2020). Accident rate on Ukrainian roads. *Proceedings of the XV International Scientific and Practical Conference 'Transport Security: Legal and Organisational Aspects'* (pp. 165–169). Donetsk Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine. Retrieved from <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/33027> [in Ukrainian]
3. Muzyka, D. (2023). Application of innovative digital technologies to increase the level of transport safety. *Abstracts of the XXIII International Scientific and Practical Conference of Higher Education Students and Young Scientists 'POLIT. Challenges of science today'* (pp. 128–129). National Aviation University (NAU). Retrieved from <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/60975> [in Ukrainian]
4. Barash, Yu. S. (2009). Methodology for conducting research on improving the efficiency of management decisions in the organisation of passenger transport. *Problems of improving the efficiency of infrastructure*, 9–13 [in Ukrainian]
5. Cherednichenko, K., & Sokolova, O. (2023). The concept of “security theater” in integrated transportation systems. *Abstracts of the XXIII International Scientific and Practical Conference of Higher Education Students and Young Scientists 'POLIT. Challenges of science today'* (pp. 37–39). National Aviation University (NAU). Retrieved from <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/59729> [in Ukrainian]
6. Tarandushka, L., Kostian, N., & Tarandushka, I. et al. (2022). Improving the Security of Vehicle Transportation on Roads of the Cherkasy Region. *Central Ukrainian Scientific Bulletin. Technical sciences*, 6(37), pt. I, 197–208. DOI: [10.32515/2664-262X.2022.6\(37\).1.197-208](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2022.6(37).1.197-208) [in Ukrainian]
7. Voroniuk, N. P. (2023). The experience of Sweden and Norway in involving local government authorities in ensuring road safety. *Juridical scientific and electronic journal*, (1), 263–266. DOI: [10.32782/2524-0374/2023-1/62](https://doi.org/10.32782/2524-0374/2023-1/62) [in Ukrainian]
8. Chervinchuk, A., Pylypenko, Ye., Veselov, M., Pylypiv, R., & Merdova, O. (2022). Influence of Police Authorities and Units on Transport Safety in the European Union Countries. *International Journal of Computer Science and Network Security (IJCSNS)*, 22(6), 109–114.

DOI: [10.22937/IJCSNS.2022.22.6.17](https://doi.org/10.22937/IJCSNS.2022.22.6.17)

9. Kozar, D. (2019). The concept and essence of road safety. *Administrative Law and Process*, (12), 176–180. DOI: [10.32849/2663-5313/2019.12.33](https://doi.org/10.32849/2663-5313/2019.12.33) [in Ukrainian]

10. Gudmundsson, S. V. (2019). European Air Transport Regulation: Achievements and Future Challenges. In K. Cullinane (Ed.), *Airline Economics in Europe* (Advances in Airline Economics, vol. 8, ch. 2, pp. 9–56). Emerald Publishing Limited. DOI: [10.1108/S2212-160920190000008002](https://doi.org/10.1108/S2212-160920190000008002)

11. Badiora, A. I., Wojuade, C. A., & Adeyemi, A. S. (2020). Personal safety and improvements concerns in public places: An exploration of rail transport users' perception. *Journal of Place Management and Development*, 13(3), 319–346. DOI: [10.1108/JPM-D-03-2019-0013](https://doi.org/10.1108/JPM-D-03-2019-0013)

12. Lord, D., & Washington, S. (2018). Introduction. In D. Lord, & S. Washington (Eds.), *Safe Mobility: Challenges, Methodology and Solutions* (Transport and Sustainability, vol. 11, ch. 1, pp. 1–10), Emerald Publishing Limited. DOI: [10.1108/S2044-994120180000011001](https://doi.org/10.1108/S2044-994120180000011001)

13. Washington, S., Afghari, A. P., & Haque, M. M. (2018). Detecting High-Risk Accident Locations. In D. Lord, & S. Washington (Eds.), *Safe Mobility: Challenges, Methodology and Solutions* (Transport and Sustainability, vol. 11, ch. 16, pp. 351–382). Emerald Publishing Limited. DOI: [10.1108/S2044-994120180000011018](https://doi.org/10.1108/S2044-994120180000011018)

14. Shinar, D. (2017). *Traffic Safety and Human Behavior*. Emerald Publishing Limited. DOI: <https://doi.org/10.1108/9781786352217>

15. Van Acker, V. (2022). Changes in Travel Behaviour in Europe. In M. Attard, & C. Mulley (Eds.), *Transport and Pandemic Experiences* (Transport and Sustainability, vol. 17,

ch. 5, pp. 77–106). Emerald Publishing Limited. DOI: [10.1108/S2044-994120220000017005](https://doi.org/10.1108/S2044-994120220000017005)

Рецензент: д-р техн. наук, проф. І.Е. Линник, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Україна.

Автор: ГАЛЬОНА Інеса Іванівна

кандидат технічних наук, кандидат юридичних наук, доцент кафедри транспортних технологій

Національний транспортний університет

E-mail – ntu.tt.inesa@gmail.com

ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1484-1682>

Автор: ІГНАТЕНКО Олександр Семенович

доктор технічних наук, професор, кафедра транспортних технологій

Національний транспортний університет

ID ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9460-6155>

Автор: ХАРЧЕНКО Олеся Іванівна

кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри «Транспортний сервіс та логістика»

Український державний університет науки і технологій

E-mail – o.i.kharchenko@ust.edu.ua

ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2068-0640>

THE ROLE OF TECHNOLOGY IN IMPROVING TRANSPORT SAFETY: VEHICLE AND INFRASTRUCTURE SAFETY SYSTEMS

I. Halona¹, O. Ihnatenko¹, O. Kharchenko²

¹National Transport University, Kyiv, Ukraine

²Ukrainian State University of Science and Technologies, Dnipro, Ukraine

The growing number of traffic accidents and road deaths make traffic safety one of the most urgent problems of our time. Technological advancements in road transport and road infrastructure create a powerful potential for mitigating the risk of road accidents and ultimately saving lives. This study aims to analyse and evaluate the impact of technology on improving transportation safety with a focus on vehicle and infrastructure safety systems. The object of research is technologies aimed at preventing road accidents and reducing their consequences, while the subject of research is the role of these technologies in traffic safety. To achieve the goal, we used the following methods in this study. An analysis of domestic and foreign scientific sources was carried out, which made it possible to assess the state of modern research in the field of transport safety and identify the most significant aspects of the technologies usage to reduce the risk of road accidents. Active participation in scientific discussions and exchange of views with leading scientists in this field allowed us to gain additional insights and evaluate the current state of research in transport safety. The study encompassed several tasks, including analysing and assessing modern car safety technologies. The research analysed the impact of existing car safety technologies on traffic accident statistics, outlining their advantages and disadvantages. Additionally, the article explored the role of infrastructure, including intelligent traffic management and communication technologies, in enhancing overall traffic safety. We identified challenges, such as privacy and cyber security, related to the application of technology in transport security and outlined prospects for further development of this industry. The article highlights the importance of using technology to improve traffic safety. The findings allow us to determine that the development of car safety systems and infrastructure has the potential to reduce road accidents substantially. The recommendations from the study emphasise the need for further research in cyber security and standardisation of technologies to ensure their secure integration on roads. This approach to the technology implementation can help diminish the risk of road accidents and preserve human lives.

Keywords: technologies, transport safety, transport technologies, cars, transport infrastructure.