

УДК 338.47.656: 65.015.11: 331.101.1 DOI: [https://doi.org/10.32515/2664-262X.2022.5\(36\).2.284-291](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2022.5(36).2.284-291)

**О.В. Чорна**, канд. екон. наук, **П.Б. Прогній**, канд. техн. наук, **П.В. Попович**, проф., д-р техн. наук, **О.С. Шевчук**, доц., канд. техн. наук, **Н.М. Фалович**, доц., канд. екон. наук, **М.В. Буряк**, доц., канд. техн. наук

*Західноукраїнський національний університет, Тернопіль, Україна*

*e-mail: kaf\_tl@wunu.edu.ua, ekaf\_tl@wunu.edu.ua, ppopovich@ukr.net, oksana\_shevchuk84@ukr.net, n.falovych@gmail.com, burjak74@ukr.net*

## Забезпечення якості роботи підприємств автомобільної інфраструктури з позиції ергономіки

В статті визначено важливу роль автомобільної інфраструктури в транспортній системі, ідентифіковано її складові, окреслено напрями застосування ергономіки в системі автомобільних перевезень, розкрито багаторівневу структуру в системі «водій-автомобіль-дорога-автомобільна інфраструктура», в межах системи встановлено спіральний характер еволюції її елементів, яка передбачає постійне повторення дій та заходів, спрямованих на покращення умов праці, що відбувається щоразу на вищому рівні, обґрунтовано, перспективні напрями розвитку автомобільної інфраструктури.  
**автомобільний транспорт, інфраструктура, система, водій, автомобіль, дорога, середовище, ергономіка**

**Постановка проблеми.** Автомобільний транспорт є важливим елементом суспільного та економічного розвитку. Він обслуговує економічні процеси, що включають механічний рух населення, постачання сировини, матеріалів, товарів та послуг, а також виступає одним із факторів соціальної взаємодії між людьми. Від ефективності використання автомобільного транспорту залежать важливі суспільні та економічні показники, серед яких обсяг пропозиції товарів та їх конкурентоспроможність, рівень собівартості, мобільність населення тощо. Зважаючи на свої особливості (універсальність, мобільність, гнучкість, доступність) автомобільний транспорт забезпечує інтеграцію усієї транспортної системи в єдине ціле.

**Аналіз досліджень і публікацій.** Дослідження діяльності підприємств автомобільної інфраструктури з позиції ергономіки є предметом дослідження багатьох науковців, серед яких найбільш цінними є праці пов'язані із висвітлення аспектів функціонування автомобільного транспорту [2; 10], формування і використання транспортної інфраструктури [1] тощо. Особливої уваги заслуговують наукові роботи, спрямовані на вивчення теоретичних і практичних аспектів ергономіки на підприємствах автомобільного транспорту й інфраструктури [3; 4; 5; 6; 7; 9]. Системний характер ергономіки і її суттєвий вплив на удосконалення умов праці й підвищення результату діяльності вказують на високий рівень актуальності згаданих розробок. Однак, зважаючи на тісну взаємозалежність елементів системи, а також високий рівень ентропії процесів в середовищі автомобільних транспортних перевезень, виникає потреба постійного моніторингу зміни та динаміки стану підприємств автомобільної інфраструктури, а також визначення ключових напрямів і перспектив покращення якості їх роботи з точки зору використання наукового та методичного апарату ентропії. Таким чином, питання удосконалення діяльності підприємств автомобільної інфраструктури в контексті використання методів ергономіки залишаються не до кінця дослідженими, зважаючи на високий ступінь динаміки в середині ергономічних систем досліджуваної сфери.

© О.В. Чорна, П.Б. Прогній, П.В. Попович, О.С. Шевчук, Н.М. Фалович, М.В. Буряк, 2022

**Постановка завдання.** Метою статті є формування та обґрунтування теоретичних засад забезпечення якості роботи підприємств автомобільної інфраструктури з позиції ергономіки та обґрунтування перспектив її розвитку. Для досягнення зазначеної наукової мети, в статті сформовано наступні завдання:

- розкрити сутність ключових дефініцій дослідження;
- встановити характер взаємодії елементів автомобільної інфраструктури з позиції ергономіки;
- обґрунтувати теоретичні засади забезпечення якості роботи підприємств автомобільної інфраструктури за рахунок використання методів ергономіки;
- розкрити перспективи подальшого розвитку автомобільної інфраструктури в контексті динамічної зміни науково-технічного середовища з позиції ергономіки.

**Виклад основного матеріалу.** Автомобільна інфраструктура є важливим елементом цілісної транспортної інфраструктури, яка обслуговує потреби суспільства та економіки, створюючи і забезпечуючи умови для швидкого, комфортного та ефективного фізичного переміщення пасажирів та вантажів у просторі. Серед основних термінів Закону України «Про автомобільний транспорт» непрямо ідентифікується поняття автомобільної інфраструктури, відповідно до чого до її складових елементів відносять всі види автомобільних доріг, «автовокзали, автостанції, автобусні зупинки, місця посадки та висадки пасажирів, стоянки таксі і транспортних засобів, місця навантаження та розвантаження вантажних автомобілів, зони габаритно-вагового контролю, інші об'єкти, що використовуються автомобільними перевізниками для забезпечення діяльності автомобільного транспорту» [8]. Доповнюючи наведений перелік зазначимо, що до об'єктів автомобільної інфраструктури також можуть бути віднесені засоби управління і зв'язку, місця тимчасового зберігання вантажів (склади і термінали), інженерні мережі й транспортні комунікації.

Основні функції підприємств автомобільної інфраструктури полягають у наступному:

- інженерному облаштуванні доріг, що включає створення і технічного обслуговування дорожнього покриття, формування системи зв'язку і комунікацій, створення умов для безпеки руху, включаючи освітлення, огороження тощо;
- обслуговування руху автомобілів, що включає їх технічний сервіс, забезпечення набору необхідних послуг для водіїв і пасажирів, включаючи місця відстою і відпочинку, створення та обслуговування пунктів пропускового і транспортного контролю;
- естетичне оформлення шляхів сполучення, що охоплює декоративне озеленення, архітектурне оформлення;
- інформаційне обслуговування руху, що проявляється у формуванні сервісів просторового позиціонування і диспетчеризації, інформаційного супроводу, включаючи використання сучасних мультимедійних каналів зв'язку і форм передачі інформації [1, с.10].

Виконуючи вказані функції підприємства автомобільної інфраструктури сприяють організації дорожнього руху, розв'язуючи завдання «технічного, економічного, біологічного, соціального, ергономічного, юридичного і прогностичного характеру» [7, с. 52]. При цьому, вирішення ергономічного завдання дозволяє упорядкувати взаємодію водіїв із дорогою, транспортним засобом і середовищем руху автомобіля.

Визнано, що водій виступає ключовим елементом транспортної системи. Від його емоційного та психофізичного стану залежить можливість використання технічних можливостей автомобіля і навколишнього середовища. Не зважаючи на зовні

спокійне виконання своєї роботи, насправді «водій автомобіля один раз на дві години потрапляє в критичну ситуацію в процесі дорожнього руху, щохвилини бере участь як мінімум у десяти взаємодіях з іншими учасниками руху, здійснює до ста дій очима, руками, ногами, головою й усім тілом» [9, с. 11]. В таких умовах важливо, щоб взаємодія водія із транспортним засобом та середовищем сприяла зменшенню навантаження на нього за рахунок кращої ергономіки робочого місця в автомобілі, а також забезпечення максимально сприятливих ергономічних умов з боку середовища.

Ергономіка в автотранспорті розглядається як наука «про системну оптимізацію трудової діяльності людини й умов її здійснення в системах «водій-автомобіль-навколишнє середовище» (ВАС) [2, с. 9]. При цьому, цілями ергономіки виступають: розробка конкретних конструкторських рішень при проектуванні робочого місця, а також визначення раціональних умов трудової діяльності за рахунок узгодження усіх елементів системи ВАС. Їх оптимізація дозволяє створити умови для збереження здоров'я і особистого розвитку водія, сприяє підвищенню продуктивності праці, безпеки і надійності системи в цілому. При цьому, до уваги береться не тільки технічна складова взаємодії, але й людський фактор, який вивчає можливість керування емоційними станами водія, врахування його інтелектуальних і фізичних можливостей, антропометричних особливостей» [10, с. 129] з метою «створення оптимальних умов високоякісної, високоефективної й безпомилкової діяльності водія у системі ВАС» [3, с. 29; 6, с. 92].

І. Линник [5, с. 62], досліджуючи ергономіку взаємодії елементів в межах системи «ВАС», вказує на її еволюцію, і наводить ретроспективний набір систем, що розвиваються із найпростішого співвідношення «людина-машина» до складної багаторівневої системи, яка в контексті теми дослідження розглядається як «водій-автомобіль-дорога-автомобільна інфраструктура» (ВАДІ). Зважаючи на багаторівневість і структурні особливості, така модель може бути представлена у вигляді рис. 1.



Рисунок 1 – Графічна інтерпретація системи «водій-автомобіль-дорога-автомобільна інфраструктура» (ВАДІ)

*Джерело: розроблено на підставі [5]*

Відповідно до пропонованої графічної інтерпретації системи «ВАДІ» в центрі системи людина – «водій», який безпосередньо взаємодіє і забезпечує управління автомобілем. Більшість аспектів ергономіки, які прямо стосуються водія, закладені на

цьому рівні, а саме: організація робочого простору (габарити салону, крісло водія), розташування елементів управління транспортним засобом, наявність панелей і доступ до джерел інформації щодо руху автомобіля (панель приборів автомобіля, ширина огляду, дзеркала і монітори). Зазначені аспекти формують комфортність умов управління автомобілем, забезпечують високий рівень контролю над технічним засобом, а також сприятливий психоемоційний стан водія для виконання ним своїх робочих обов'язків.

Велика кількість автомобілів та їх взаємодія в просторі формують наступний рівень системи – «дорога». На даному рівні задовольняються базові потреби водія і технічні вимоги автомобіля. При цьому, якість дорожнього покриття, а також належна організація сполучення в просторі перебуває у прямій залежності із якістю виконання водієм своїх прямих обов'язків (можливість доставити пасажирів чи вантаж до визначеного пункту, дотримання необхідного швидкісного режиму і термінів доставки, пошук найбільш оптимального варіанту серед наявних альтернатив).

Загалом, розуміння якості роботи будь якого господарюючого суб'єкта є досить умовним. Воно в значній мірі залежить від підходу або контексту. В більшості випадків, індикаторами оцінки якості роботи підприємства виступають економічні показники, такі, як рівень прибутковості чи рентабельності, ціна акцій компанії, продуктивність праці чи фондовіддача. В контексті маркетингового сприйняття якості, її основними індикаторами виступає відповідність параметрів товару чи послуги певним стандартним чи еталонним нормам. З позиції менеджменту якість роботи підприємства визначається його спроможністю досягати поставлених цілей. Схоже бачення притаманне екологічному (мінімальна шкода довкіллю або покращення його стану), соціальному (максимально активна взаємодія груп суспільства для вирішення спільних завдань, мінімальний рівень соціального напруження і конфліктів) чи інноваційному (збільшення кількості розроблених, впроваджених та освоєних інновацій) підходам

Особливість ергономічного підходу полягає в тому, що він інтегрує в собі усі складові системи взаємодії «ВАДІ». Відповідно до цього, підприємства автомобільної інфраструктури утворюють найвищий рівень взаємодії в системі. Вони забезпечують ергономічні потреби усіх елементів нижчого рівня – обслуговування шляхів сполучення, технічних вимог автомобілів і потреб водія. При цьому, успішність діяльності підприємств даної сфери з точки зору ергономіки оцінюється безпосередньо водієм і відображається на роботі всієї системи. Це проявляється у збільшенні розміру пасажиро- і вантажопотоку, пропускній здатності шляхопроводів, здатності обслуговувати нові потреби сфери вантажних та пасажирських перевезень, а також виконання цих завдань на принципово новому вищому рівні якості – із вищим рівнем комфорту і надійності, з вищою швидкістю, кращою координацією, більшими можливостями щодо логістично-інформаційного супроводу автомобільних перевезень.

Варто зазначити, що наведена на рисунку система є відкритою і високо динамічною на кожному рівні. При цьому, являючись єдиним цілим, вона характеризується високим ступенем ентропії, що проявляється у розбалансуванні стану системи в контексті її еволюції. В даному контексті кожен рівень та елемент системи еволюціонує по різному, одночасно впливаючи на інші елементи. В таких умовах, «компонент системи, що висунувся вперед, стає лідером в еволюції. Як тільки протиріччя (різниця швидкостей зміни стану) між можливостями провідного компонента і можливостями інших компонентів усуваються, передове значення провідного компонента губиться і на його місце висувається інший» [5, с. 64].

Узагальнюючи процеси в системі «ВАДІ» відзначимо, що саме її існування

передбачає постійне покращення умов праці працівників, за рахунок удосконалення ергономіки автомобілів, доріг та автомобільної інфраструктури. При цьому, як уже було зазначено, цей процес є безперервним, зважаючи на існування двох пов'язаних процесів – стрибкоподібного покращення одного елементу, що супроводжується поступовим вирівнюванням стану інших елементів. Відповідно до цього, безперервне покращення системи відбувається через розбалансування її елементів із наступним досягненням рівноваги, що постійно повторюються. Такі дії системи «ВАДІ» формують свого роду спіральну тенденцію розвитку, яка встановлює обмеження системи і умовно охоплює наступну послідовність:

- 1<sup>1</sup>. Фіксується погіршення емоційного чи психофізичного стану працівника;
- 2<sup>1</sup>. Відбувається покращення умов праці;
- 3<sup>1</sup>. Завдяки вжитим заходам досягається зменшення навантаження на працівника і ріст продуктивності праці;
- 4<sup>1</sup>. Зростання продуктивності дозволяє доручати працівнику виконання нових завдань, що призводить до збільшення інтенсивності праці;
- 1<sup>2</sup>. Через зростання інтенсивності навантаження у працівника погіршується емоційний чи психофізичний стан.
- 2<sup>2</sup>. Відбувається покращення умов праці і т.д.

Прикладом такого спірального обмеження в контексті нашого дослідження є поступове вивільнення працівника в якості водія і заміна його функцій системою автономного дистанційного управління автомобілем. В результаті таких дій водій набуває статусу оператора, проте, замість одного автомобіля, він отримує можливість керувати декількома транспортними засобами одночасно. Окреслений напрям еволюції системи потребує суттєвого технічного забезпечення саме на рівні автомобільної інфраструктури, що, фактично визначає подальші перспективи її розвитку і передбачає удосконалення наступних аспектів інфраструктури:

- навігація і глобальне позиціонування – чітка орієнтація в просторі під час руху, що включає можливість отримання інформації щодо можливості задоволення додаткових фізіологічних, енергетичних, ремонтно-технічних, інформаційних, логістичних та інших потреб;
- автономність – використання в роботі автомобілів великої кількості датчиків та їх активна взаємодія із дорожнім середовищем, що дозволяє суттєво знижувати навантаження на водія в процесі руху, включаючи використання елементів автопілоту;
- зв'язок та мультимедіа – активна взаємодія водія із транспортним засобом, дорожнім та навколишнім середовищем через мультимедійні засоби (дисплеї, звукові повідомлення, спеціальні сигнали тощо), які дозволяють контролювати технічний стан автомобіля і активно взаємодіяти із навколишнім середовищем за рахунок елементів автомобільної інфраструктури.

Серед інших перспективних напрямів, які в найближчому майбутньому визначатимуть успішність діяльності підприємств автомобільної інфраструктури – відповідь на виклики, які постають серед людством і в найбільшій мірі стосуються наступного:

- екологічності транспорту, що передбачає поступовий перехід на альтернативні джерела енергії із відповідним ергономічним забезпеченням транспортної інфраструктури;
- інклюзивності транспорту, що передбачає руйнування будь-яких бар'єрів у користуванні автотранспортом людей із особливими потребами і потребує відповідних змін в ергономіці інфраструктури;
- комфорту, що виходить за межі поїздки і передбачає задоволення потреб

водіїв та пасажирів, які не стосуються безпосередньо їх транспортування і передбачають доступ до інших елементів їхньої життєдіяльності, включаючи навчання, хатні справи, роботу тощо. Такі дії потребують відповідного технологічного забезпечення, які передбачають взаємодію автомобільної інфраструктури із іншими ергономічними системами життєдіяльності людини.

**Висновки.** Встановлено, що підприємства автомобільної інфраструктури виконують важливу роль в системі автомобільних перевезень. Завдяки їхній діяльності, забезпечується експлуатаційне, технічне, інженерне, управлінське та інформаційне забезпечення транспортних процесів. З точки зору ергономії, автомобільна інфраструктура виступає невід'ємним елементом системи «водій-автомобіль-дорога-автомобільна інфраструктура». Відповідно до цього, успішне налаштування елементів інфраструктури та їх удосконалення справляють позитивний вплив на усі інші елементи системи і сприяють більшій надійності, комфорту і продуктивності роботи водія.

В межах встановлених закономірностей та особливостей визначено ключові перспективні напрями розвитку автомобільної інфраструктури, що передбачає зростання автономності транспортних засобів, активнішого використання мультимедійних інструментів і елементів глобального позиціонування, зростання рівня інклюзивності та екологічності, а також забезпечення комфорту водіїв і пасажирів, що виходить за межі поїздки автомобілем. Саме ці дії, в перспективі сприятимуть підвищенню якості роботи підприємств автомобільної інфраструктури і досягненню вищого рівня ергономіки автотранспортних систем, що сприятиме зростанню можливостей усієї системи «ВАДІ» щодо організації і обслуговування транспортних потреб суспільства.

## Список літератури

1. Ачкасова С. А., Федорук М. Е. Пріоритетність альтернативних підходів щодо розвитку автомобільної інфраструктури. *Економіка і суспільство*. 2016. Вип. 7. С. 9-13.
2. Давідіч Ю. О., Куш Є. І., Понкратов Д. П. Ергономічне забезпечення транспортних процесів : навч. посібник. Харків, Україна: ХНАМГ, 2011.
3. Кульбашна Н. І. Ергономічне забезпечення умов руху на суміжних ділянках доріг. дис. канд. техн. наук. ХНУМГ ім. О.Бекетова. Харків, 2017.
4. Кульбашна Н. І., Сорока К. О., Линник І. Е. Системний підхід в ергономічному забезпеченні умов руху на дорозі. *Кібернетика і системний аналіз*. 2019. Том. 55. № 3. С. 90-99.
5. Линник І. Е. Теоретичні основи прогнозування еволюції ергономічної системи «Водій – транспортний засіб – транспортна мережа – середовище. дис. докт. техн. наук. ХНАМГ, Харків. 2012.
6. Мигаль Г. В., Протасенко О. Ф. Нові поняття сучасної ергономіки. *Відкриті інформаційні і комп'ютерні інтегровані технології*. 2018. Вип. 79. 162-170.
7. Прасоленко О. В., Афанасьєва І. А. *Конспект лекцій з дисципліни «Ергономіка» (для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 275 – Транспортні технології)*. Харків, Україна : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021.
8. Закон України «Про автомобільний транспорт». № 2344-III від 05.04.2001. Верховна Рада України. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/go/2344-14> (дата звернення: )
9. Сьомка С. В. *Ергономіка та ергодизайн : підручник*. Київ, Україна: НАКККіМ, 2017.
10. Шевченко О. О., Циркуленко С. С. Аналіз ергономічних показників транспортних засобів, які використовуються в національній поліції України. *Підготовка поліцейських в умовах реформування системи МВС України*. Харків, Україна, 2018.
11. Фалович В. А., Фалович Н., Семенюк С. Засади розвитку координування як емерджентної якості ланцюга поставок інвестиційних товарів. *Галицький економічний вісник*. 2021. Том 69. № 2. С. 146-152.

## References

1. Achkasova, S. A. & Fedoruk, M. E. (2016). Priorytetnist' al'ternatyvnykh pidkhodiv schodo rozvytku avtomobil'noi infrastruktury [Priority of alternative approaches to the development of automotive infrastructure]. *Ekonomika i suspil'stvo – Economy and Society*, Issue 7, 9-13 [in Ukrainian].
2. Davidich, Yu. O., Kush, Ye. I. & Ponkratov D. P. (2011). *Erhonomichne zabezpechennia transportnykh protsesiv [Ergonomic support of transport processes]*. Kharkiv, Ukraina: KhNAMH [in Ukrainian].
3. Kul'bashna, N. I. (2017). *Erhonomichne zabezpechennia umov rukhu na sumizhnykh diliankakh dorih [Ergonomic provision of traffic conditions on adjacent sections of roads]*. Ph.D. Thesis. KhNUMH im. O.Beketova. Kharkiv [in Ukrainian].
4. Kul'bashna, N. I., Soroka, K. O. & Lynnyk, I. E. (2019). Systemnyj pidkhid v erhonomichnomu zabezpechenni umov rukhu na dorozh [System approach in ergonomic provision of traffic conditions on the road]. *Kibernetyka i systemnyj analiz – About Cybernetics and Systems Analysis*, Vol. 55, 3, 90-99 [in Ukrainian].
5. Lynnyk, I. E. (2012). Teoretychni osnovy prohnozuvannia evoliutsii erhonomichnoi systemy «Vodij – transportnyj zasib – transportna merezha – seredovysche [Theoretical foundations of forecasting the evolution of the ergonomic system "Driver - vehicle - transport network – environment]». *Doktor's thesis*. KhNAMH, Kharkiv [in Ukrainian].
6. Myhal', H. V. & Protasenko, O. F. (2018). Novi poniattia suchasnoi erhonomiky [New concepts of modern ergonomics]. *Vidkryti informatsijni i komp'uterni intehrovani tekhnolohii – Open information and computer integrated technologies*, Issue. 79,162-170 [in Ukrainian].
7. Prasolenko, O. V. & Afanas'ieva, I. A. (2021). *Konspekt leksij z dystsypliny «Erhonomika» (dlia studentiv dennoi ta zaочноi form navchannia spetsial'nosti 275 – Transportni tekhnolohii)*. [Synopsis of lectures on the subject "Ergonomics" (for full-time and part-time students majoring in 275 - Transport Technology)]. Kharkiv, Ukraina : KhNUMH im. O. M. Beketova [in Ukrainian].
8. Pro avtomobil'nyj transport. Zakon Ukrainy. Verkhovna Rada Ukrainy. [On Road Transport. Law of Ukraine]. (n.d.). № 2344-III. dated april 04. [zakon.rada.gov.ua](https://zakon.rada.gov.ua/go/2344-14). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/go/2344-14> [in Ukrainian].
9. S'omka, S. V. (2017). *Erhonomika ta erhodyzajn [Ergonomics and ergodesign]*. Kyiv, Ukraina: NAKKKiM [in Ukrainian].
10. Shevchenko, O. O. & Tsyrukulienko, S. S. (2018). Analiz erhonomichnykh pokaznykiv transportnykh zasobiv, iaki vykorystovuiut'sia v natsional'nij politzii Ukrainy [Analysis of ergonomic indicators of vehicles used in the national police of Ukraine]. *Pidhotovka politsejs'kykh v umovakh reformuvannia systemy MVS Ukrainy*. Kharkiv, Ukraina, 2018 [in Ukrainian].
11. Falovych, V. A., Falovych, N. & Semeniuk, S. (2021). Zasady rozvytku koordynuvannia iak emergzhentnoi iakosti lantsiuha postavok investysijnykh tovariv [Principles of coordination as an emergent quality of the supply chain of investment goods]. *Halyts'kyj ekonomichnyj visnyk – Galician economic journal*, Vol. 69, 2, 146-152 [in Ukrainian].

**Olga Chorna**, Phd econ. sci., **Pavlo Prohni**, PhD tech. sci., **Pavlo Popovich**, Prof., DSc, **Oksana Shevchuk**, Assoc. Prof., PhD tech. sci., **Natalia Falovych**, Assoc. Prof., PhD econ. sci., **Mykola Buryak**, Assoc. Prof., PhD tech. sci.

*Western Ukrainian National University, Ternopil, Ukraine*

### **Ensuring the Quality of Work of Automotive Infrastructure Enterprises in Terms of Ergonomics**

The article identifies the important role of automotive infrastructure in the transport system, identifies its components, outlines the application of ergonomics in the road transport system, reveals the multilevel structure in the system "driver-car-road-car infrastructure", within the system established the spiral nature of its elements. which provides for the constant repetition of actions and measures aimed at improving working conditions, which is happening at the highest level, justified, promising areas of automotive infrastructure.

An integral part of road transport is the road infrastructure, which provides favorable conditions for the proper implementation of transport companies' mission. Despite the fact that the road infrastructure is not directly involved in transportation, its role is equally important, because it creates the minimum and additional conditions for road transport to perform its function - to ensure efficient, comfortable and safe transportation of passengers and goods.

In the conditions of dynamic development, an important task of the automobile infrastructure enterprises is to establish effective system interaction by coordinating the actions of all components of road transport processes within a single system. The use of a systematic approach in this case allows to ensure the high quality of enterprises in the field by combining the production potential of man, technical means and the

environment. These elements form a holistic system "man-machine-environment" (LTS) [6, p.163], which is the subject of study of ergonomic science and has significant potential in terms of improving the quality of the system.

The article defines that the peculiarity of the system is its tendency to entropy, resulting in the evolution of its elements. At the same time, the improvement of one of the elements unbalances the system and leads to the evolution of its other subsystems, which again stabilizes its state, but at a higher level. It is substantiated that such development of the studied processes is characterized by a spiral tendency of development, according to which the actions and reactions of the elements of the system are constantly repeated, but each time at the highest level.

**road transport, infrastructure, system, driver, car, road, environment, ergonomics**

*Одержано (Received) 10.05.2022*

*Прорецензовано (Reviewed) 23.05.2022*

*Прийнято до друку (Approved) 30.05.2022*

**УДК 336.2:339.5**

**DOI: [https://doi.org/10.32515/2664-262X.2022.5\(36\).2.291-298](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2022.5(36).2.291-298)**

**І.В. Берестов**, доц., канд. техн. наук, **О.С. Пестременко-Скрипка**, канд. техн. наук, **Г.І. Шелехань**, доц., канд. техн. наук, **Т.Т. Берестова**, ст. викл.

*Український державний університет залізничного транспорту, м. Харків, Україна  
e-mail: [i.berestov@i.ua](mailto:i.berestov@i.ua), [ksju2910@gmail.com](mailto:ksju2910@gmail.com), [shelekhان@email.ua](mailto:shelekhان@email.ua), [btt1960@i.ua](mailto:btt1960@i.ua)*

## Цифровізація процесів митного контролю та митного оформлення вантажів на залізничному транспорті

Статтю присвячено дослідженню щодо організації раціонального митного контролю, обробки та пропуску поїздів на прикордонних передавальних станціях України при обслуговуванні міжнародних вагонопотоків. Ефективність організації міжнародних перевезень вантажів значно залежить від злагодженої організації роботи станції, яка здійснює повний перелік операцій у взаємодії з митною та іншими державними контролюючими службами. Для якісної роботи та швидкої переробки вагонів виникає необхідність в покращенні інформаційної складової перевізного процесу. Таку можливість дає використання електронного декларування.

**цифровізація, митний контроль, митне оформлення, міжнародні вантажні перевезення, залізничний транспорт, прикордонні передавальні станції, електронне декларування, система управління ризиками**

**Постановка проблеми.** Для нарощування експортних можливостей української економіки Україна та Польща здійснюватимуть спільний митний контроль та планується створення спільного залізничного підприємства [1]. Тому діючі пункти пропуску потребують модернізації, встановлення сучасних інформаційних технологій для скорочення часу проведення митних та прикордонних процедур при здійсненні міжнародних вантажних перевезень залізничним транспортом. Впровадження інноваційних технологій має забезпечити автоматизоване обладнання для перевірки вантажів при перетині митного кордону, створення та здійснення сканування всіх необхідних митних документів в електронному вигляді, визначення митної вартості та коду товару за допомогою технології штучного інтелекту і таке інше. ІТ-спеціалісти Держмитслужби України наразі працюють над концепцією впровадження та