

УДК 004:330.3:656

ОЛЕНА ВАЩЕНКО

аспірантка кафедри «Економіка та менеджмент», Український державний університет науки і технологій, e-mail: vashchenko\_@ukr.net. ORCID ID: 0009-0002-1035-6863

## МОЖЛИВОСТІ ТА ТЕНДЕНЦІЇ ЗАСТОСУВАННЯ ЦИФРОВІЗАЦІЇ В ОРГАНІЗАЦІЇ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УКРАЇНІ

**Мета.** Метою даної статті є адаптація досвіду провідних країн Європи з впровадження цифрових технологій в організацію залізничних пасажирських перевезень на транспортному ринку України. **Методика.** Для досягнення поставленої мети та розв'язання визначених завдань було використано такі методи: *порівняльний та графічний метод* – для відображення тенденцій динаміки розвитку країн Європи; *систематизація та класифікація* – для класифікації напрямків застосування цифрових технологій в організації пасажирських залізничних перевезень, *моделювання* – для формування моделі розвитку пасажирських залізничних перевезень на основі цифрових технологій. **Результати.** Для підвищення конкурентоспроможності пасажирських перевезень на сучасному транспортному ринку ПАТ «УЗ» в умовах цифровізації галузі мусить використовувати запропоновані інструменти цифрового маркетингу в організації залізничних пасажирських перевезень та комплексну модель розвитку пасажирських залізничних перевезень на основі цифрових технологій. **Наукова новизна.** Запропоновано інструменти цифрового маркетингу в організації залізничних пасажирських перевезень. Сформовано модель розвитку пасажирських залізничних перевезень на основі цифрових технологій для підвищення конкуренції на ринку транспортних послуг. **Практична значимість.** Запропоновані інструменти цифрового маркетингу та сформована модель розвитку пасажирських залізничних перевезень на основі цифрових технологій дозволять скоріше адаптуватися до умов європейського транспортного ринку, та отримати додаткові надходження від пасажирських перевезень

*Ключові слова:* цифрові технології, цифрові платформи, штучний інтелект; інтернет речі, інструменти цифрового маркетингу, конкурентоспроможність, пасажирські залізничні перевезення

### Постановка проблеми

Галузь залізничного транспорту, не дивлячись на усі проблеми, стабільно залишається пріоритетною в економічній системі країни. Після подій 24 лютого 2022 року вона постає як символ незламності та руху вперед крізь перешкоди. Адже АТ «Укрзалізниця» продовжує забезпечувати державу стратегічно важливими вантажами та виконувати основну функцію – безпечне перевезення пасажирів. Тому питання розвитку залізничного транспорту в Україні постає одним із актуальних завдань, де ключовим моментом виступає цифровізація галузі, яка має суттєвий розвив порівняно із країнами лідерами розвитку цифрових технологій.

Сьогодні важко уявити роботу підприємств, що не використовують сучасні цифрові рішення. Успішна діяльність підприємств тісно пов'язана з використанням сучасних цифрових платформ, що сприяють автоматизації процесів, підвищенню ефективності роботи та розвитку підприємства в цілому. А тому слід зазначити, що вибір конкретної платформи залежить від потреб та цілей підприємства. Важливо зрозуміти, які процеси потрібно оптимізувати та яку функціональність необхідно впровадити для досягнення поставлених бізнес-цілей. Саме тому розвиток цифровізації у галузі залізничного транспорту є ключовою тенденцією останніх років.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій

У свій час дослідженню питання впливу цифровізації та цифрових технологій на економіку країн присвятили свої наукові праці багато українських вчених, такі як В. О. Задоя, В. В. Компанієць [2], О. М., Обруч Г. В., О. В. Орловська, О. І. Нікіфорук, В. В. Скалосуза, О. М. Стасюк, І. В. Токмакова, Л. Федулова, Т. Ю. Чаркіна, О. Ю. Чередниченко, Л. Ю. Чмирьова, Н. О. Федяй та інші [3].

Зокрема, І. В. Токмакова та О. Ю. Чередниченко у своїй роботі [4] констатують, що цифровізація наразі охопила весь світ та є масштабним процесом, що створює можливості для розвитку конкурентних переваг з урахуванням потреб клієнта.

Т. Ю. Чаркіна у своїй роботі [5] відмічає, що в умовах цифрового становлення економіки для галузі залізничного транспорту слід застосовувати цифрові бізнес-моделі антикризового управління задля досягнення максимально ефективної роботи галузі.

### Формування цілей статті (постановка завдання)

Метою даної статті є дослідження можливостей, характеру впливу та тенденцій застосування цифровізації організації залізничних пасажирських перевезень з метою підвищення конкурентоспроможності та забезпечення їх збалансованого та продуктивного розвитку в майбутньому.

### Виклад основного матеріалу дослідження

Після надання нашій країні у червні 2022 року статусу кандидата до Європейського Союзу, перед Україною постають першочергові завдання [6], виконання яких буде забезпечувати наближення до статусу члена Європейського Союзу. Одним із підпунктів реформування економіки України виступає цифровізація транспортної галузі.

Станом на сьогоднішній день, у світі відбувається активне поширення хвилі четвертої промислової революції (Індустрія 4.0), підґрунтям для якої виступають Інтернет технології в усіх сферах життя. Цифрові рішення відіграють ключову роль у четвертій промисловій революції, реформуючи та модернізуючи традиційні галузі та сфери діяльності.

Наразі у світі в багатьох країнах сформувався чітко визначений напрям щодо цифровізації залізничної галузі. Згідно з останніми даними [7] на період до 2028 року обсяг світового ринку цифрових залізниць досягне 103,7 мільярда доларів США. Кількість пасажирів, що користуються залізничним транспортом зростає щороку. Нижче зображена динаміка зміни кількості пасажиро-кілометрів Європейського Союзу [8], (складена на основі даних із 27 країн станом на 1.12.2023 року), рис. 1

Як бачимо з рисунку 1, до 2019 року кількість пасажиро- кілометрів стабільно зростала, у 2020 році маємо очевидний спад, спричинений пандемією Covid – 19, що зумовив спад пасажирообігу в усьому світі. З 2021 року і до тепер зафіксовано позитивну динаміку зміни пасажиро – кілометрів у країнах ЄС.

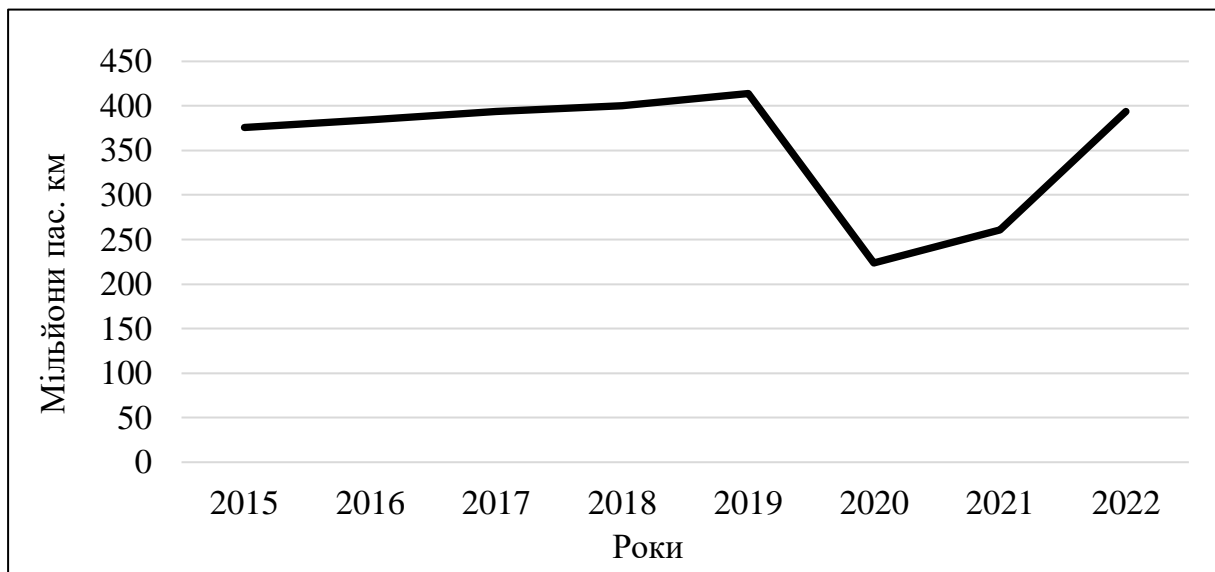
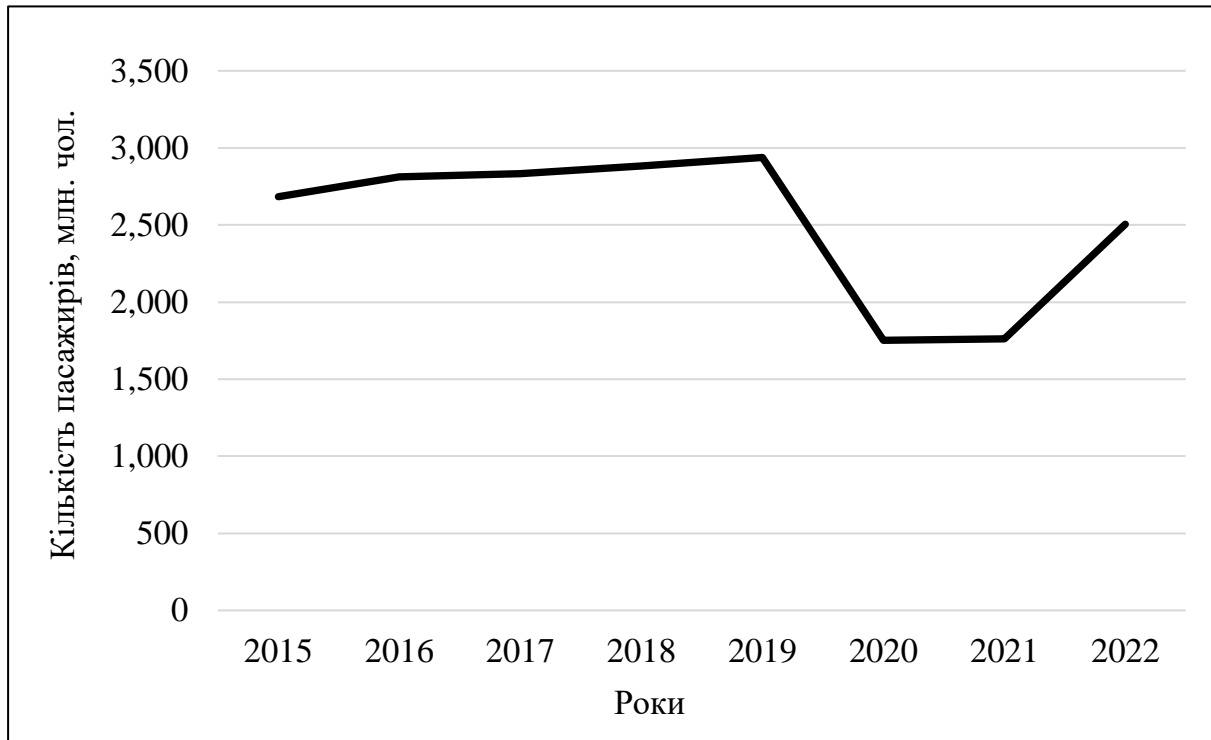


Рис. 1. Динаміка зміни пасажиро – кілометрів у країнах ЄС протягом 2015 – 2022 рр.  
Джерело [8]

Розглянемо динаміку зміни кількості перевезених пасажирів на прикладі Німеччини за 2015 - 2022 роки [8], що наведена на рисунку 2, з якого чітко видно тенденцію до збільшення кількості перевезених пасажирів залізничним видом транспорту, починаючи з 2021 року.



**Рис. 2. Динаміка кількості перевезених пасажирів залізничним транспортом Німеччини впродовж 2015 – 2022 рр.**  
*Джерело [8]*

Загалом, у 2020 році послугами залізниць Європейського Союзу скористалися близько 4,2 млрд пасажирів. Причини цих позитивних динамік не тільки в країнах Європейського Союзу, але в цілому у світі очевидні, адже залізничний транспорт має багато беззаперечних переваг щодо інших видів транспорту:

- високошвидкісне сполучення робить його конкурентним видом транспорту, особливо актуальним є для нашої країни, коли вже тривалий час немає авіа сполучення;
- безпека під час подорожі залишається основою для усіх видів транспорту, незалежно від його вартості та відстані перевезень;
- високий процент екологічності у порівнянні з іншими видами транспорту завдяки меншим викидам у повітря шкідливих газів;
- забезпечення сталої роботи у всіх погодних умовах
- мобільність, особливо актуальним є питання для великих міст, коли в години пік пересування по місту перетворюється на єдиний великий затор.

І саме спираючись на дані тенденції збільшення інтересу до пасажирських перевезень саме залізничним видом транспорту, залізничним компаніям пасажирського сектору для підвищення ефективності та якості процесів технічного обслуговування, збільшення пропускної спроможності пасажирських поїздів, ефективного управління пасажиропотоками необхідні різноманітні цифрові технології, які змогли б забезпечувати наступне, [рис. 3], де основним моментом виступають цифрові платформи, що матимуть змогу виконувати нагляд за управлінням транспорту, надавати повну інформацію пасажирів по усім видам транспорту що існують у цьому напрямку, підтримувати зв'язок з поїздами, вокзалами, технічними пунктами тощо.



**Рис. 3. Комплексна модель розвитку пасажирських залізничних перевезень на основі цифрових технологій**

*Джерело (Розробка автора)*

На основі вивчених джерел [9, 10], потрібно констатувати той факт, що в Європі активно впроваджуються напрямки цифрових технологій четвертої хвилі промислової революції, що одночасно є індикаторами таких розглянутих нижче процесів розвитку цифровізації [3]:

1. *Технологія інтернету речей (IoT)* – від англ. Internet of Things, використовується для з'єднання фізичних пристроїв з мережею Інтернет. Це дозволяє пристроям збирати аналітику, обмінюватися даними та взаємодіяти один з одним без прямої участі людини взагалі [9].

Інтернет речей (IoT) в галузі залізничних пасажирських перевезень може відігравати значну роль у вдосконаленні ефективності та підвищенні безпеки систем транспорту. Можливості IoT у пасажирському секторі залізничного транспорту включають, рис. 4.

Впровадження даних цифрових рішень значно покращить якість послуг, дозволить ефективно зменшити витрати на обслуговування та підвищити загальну безпеку в системі залізничного транспорту.



**Рис. 4. Напрямки застосування Інтернету речей (IoT) в організації залізничних пасажирських перевезень**  
Джерело [11]

2. *Технологія штучного інтелекту, Artificial Intelligence – (AI)* – основна ідея полягає в розробці комп'ютерних систем та програм, які зможуть максимально «замінити» людське мислення. Технології штучного інтелекту мають масштабні можливості застосування в пасажирських залізничних перевезеннях, рис. 5. На сьогоднішній день лідером щодо впровадження технологій штучного інтелекту на залізничному транспорті є Німеччина, де оператор Deutsche Bahn (DB) у 2022 році завдяки використанню даних цифрових рішень вдалося уникнути затримок поїздів на тривалість часу, що становить 58 тисяч хвилин[12].



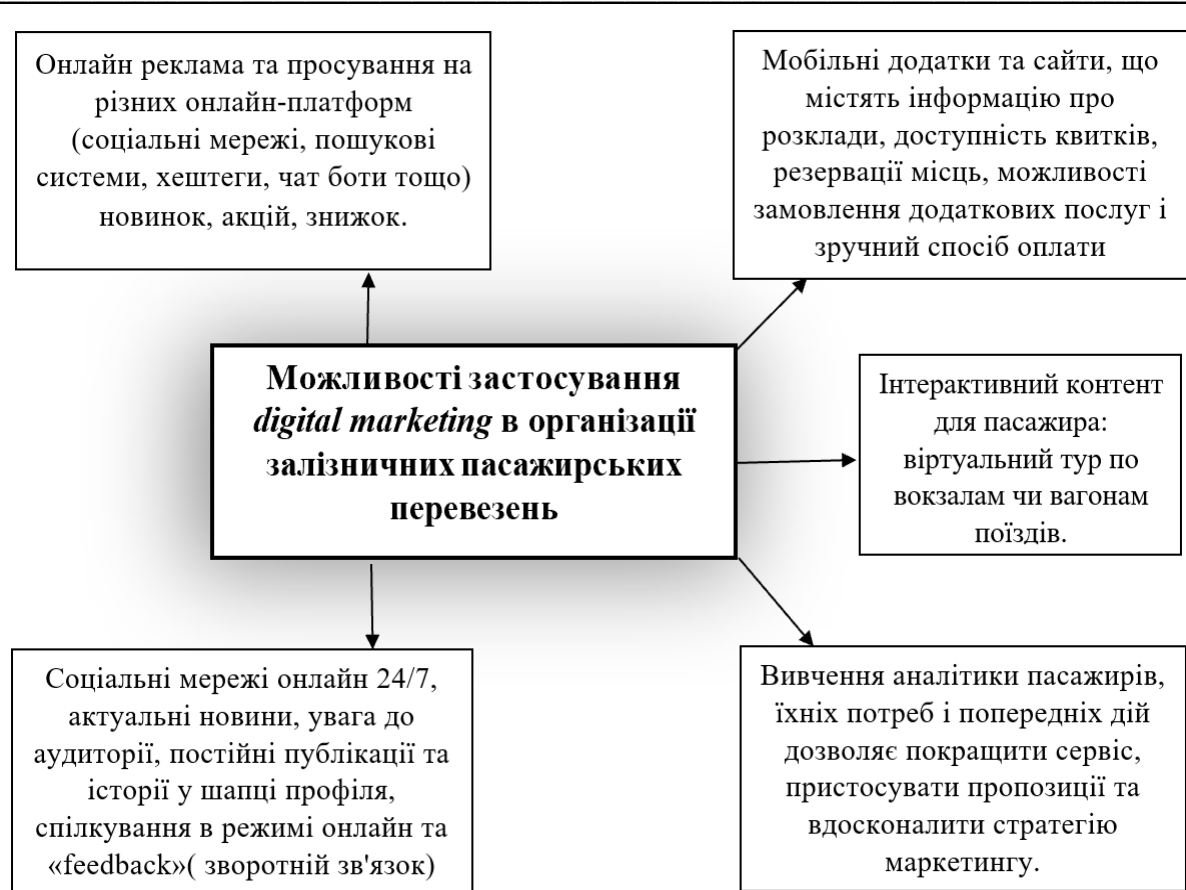
Рис. 5. Напрямки застосування штучного інтелекту (AI) в організації залізничних пасажирських перевезень

Джерело [11]

3. *Цифровий або «digital marketing»*. Вперше поняття цифрового маркетингу з'явилося у 1990 роках, тоді це була звичайна реклама того чи іншого виду товару. Трохи пізніше цей термін був переорієнтований на необхідний складовий, для ефективної та успішної конкуренції в сегменті ринкової економіки.

Цифровий маркетинг - це стратегія просування товарів або послуг за допомогою електронних медіа та інтернет-технологій. Використовується для залучення уваги аудиторії, збільшення продажів, підвищення «пізнаваності» бренду та взаємодії з клієнтами через різноманітні онлайн-канали, такі як веб-сайти, соціальні медіа, електронна пошта, пошукові системи та інші цифрові платформи. [13].

Цифровий маркетинг сьогодні займає провідну позицію у розвитку пасажирських залізничних перевезень, оскільки надає можливості для просування послуг, залучення клієнтів і поліпшення їхнього досвіду подорожей на основі реальних відгуків тощо. Основні напрямки цифрового маркетингу в організації залізничних пасажирських перевезень є, рис.6.



**Рис. 6. Інструменти цифрового маркетингу в організації залізничних пасажирських перевезень**

*Джерело (Розробка автора)*

### **Висновки**

Глобальна цифрова революція вже давно охопила майже усі головні «артерії» економік країн світу. Використання новітніх технологій дозволяє підвищувати ефективність функціонування підприємств, збільшувати їх продуктивність, підкреслювати конкурентні переваги окремого підприємства на ринку праці.

В секторі пасажирського господарства залізничного транспорту цифровізація виступає як ключовий вектор розвитку, необхідний для успішного функціонування завдяки впровадженням останніх новітніх технологій, що поліпшують якість обслуговування пасажирів, ефективність руху поїздів, а також забезпечують безпеку та моніторинг систем. Пасажирські залізничні перевезення мають позитивну тенденцію до збільшення з кожним роком, а тому для оптимізації основних процесів, більш ефективного, безпечного і комфортного перевезення пасажирів ще більшої кількості з урахуванням їхніх потреб і вимог, рекомендується масштабне впровадження сучасних цифрових технологій таких як інтернет речей, штучний інтелект та інструменти цифрового маркетингу в організації залізничних пасажирських перевезень.

Особлива увага сконцентрована на цифрових платформах, що матимуть змогу виконувати нагляд за управлінням транспорту, надавати повну інформацію пасажирові за видам транспорту що існують у цьому напрямку, підтримувати зв'язок з поїздами, вокзалами, технічними пунктами. Результати від такого впровадження очікуються наступні:

- впровадження цифрових платформ, що забезпечують безпечне, ефективне та безперебійне управління рухом поїздів та пасажиропотоками;
- створення інтелектуальних поїздів, вокзалів та депо;

- збільшення існуючої пропускної спроможності поїздів на існуючих лініях при забезпеченні абсолютної безпеки руху поїздів;
- аналітика пасажиропотоку та їх систем;
- тенденція збільшення кількості пасажирів у майбутньому;
- мінімізація затримок поїздів та покращення операцій з планування графіку поїздів;
- підвищення конкурентоспроможності залізничних пасажирських перевезень в цілому;
- абсолютно новий рівень сервісу та комфорту під час подорожі;
- можливості отримання більшого спектру поінформованості про рух поїздів, час затримки, наявність вільних місць в поїздах, клієнтської підтримки, зворотнього зв'язку( feedback») тощо;
- створення більш інклюзивного середовища та забезпечення зручності під час подорожі для всіх пасажирів залізничного транспорту.

OLENA VASHCHENKO

Postgraduate student of the Department of Economics and Management, Ukrainian State University of Science and Technologies, e-mail: vashchenko\_@ukr.net. ORCID ID::0009-0002-1035-6863

## POSSIBILITIES AND TRENDS OF APPLICATION OF DIGITALIZATION IN THE ORGANIZATION OF RAILWAY PASSENGER TRANSPORTATION IN UKRAINE

**Purpose.** The purpose of this article is to adapt the experience of leading European countries in the implementation of digital technologies in the organization of railway passenger transportation in the transport market of Ukraine. **Method.** The following methods were used to achieve the set goal and solve the identified tasks: comparative and graphic method - to display trends in the development dynamics of European countries; systematization and classification - to classify areas of application of digital technologies in the organization of passenger rail transport, modeling - to form a model of the development of passenger rail transport based on digital technologies. **Results.** In order to increase the competitiveness of passenger transportation in the modern transport market, PJSC "UZ" in the conditions of digitalization of the industry must use the proposed digital marketing tools in the organization of passenger rail transportation and a comprehensive model of the development of passenger rail transportation based on digital technologies. **Scientific novelty.** Digital marketing tools in the organization of railway passenger transportation are offered. A model for the development of passenger rail transportation based on digital technologies has been created to increase competition in the market of transport services. **The practical significance.** The proposed digital marketing tools and the formed model for the development of passenger rail transportation based on digital technologies will allow us to adapt to the conditions of the European transport market more quickly and receive additional revenue from passenger transportation.

**Keywords:** digital technologies, digital platforms; artificial intelligence; internet of things; digital marketing tools, competitiveness; passenger railway transportation

## REFERENCES

1. Tsifrova strategiya Ukraine: Ukraine 2030. – kraina z rozvinutoyu tsifrovoyu ekonomikoyu. Rezhim dostupu: <http://strategy.uifuture.org/kraina-z-rozvinutoyu-cifrovoyu-ekonomikoyu.html> [in Ukrainian]
2. Kompaniets V. V. Kontseptualniy analiz perspektiv tsifrovizatsii ekonomiki ta zaliznichnogo transportu./ V. V. Kompaniets // *Visnik ekonomiki transportu i promislovosti*. - 2018. - № 62 dod.. - S. 197-200. - Rezhim dostupu: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vetp\\_2018\\_62dod.\\_109](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vetp_2018_62dod._109) [in Ukrainian]
3. O. I. Nikiforuk, O. M. Stasyuk, L. Yu. Chmirova, N. O. Fedayay. Tsifrovizatsiya v transportnomu sektori: tendentsii ta indikatori rozvitku. Chastina 1. Statistika Ukraine, 2019, № 3 [in Ukrainian]
4. I. V. Tokmakova, Cherednichenko O.Yu, Voytov I.M., Palamarchuk Ya.S. Tsifrova transformatsiya zaliznichnogo transportu yak faktor yogo innovatsiyonogo rozvitku. *Visnik ekonomiki transportu i promislovosti* № 68, 2019 [in Ukrainian]
5. Charkina T. Yu. Vpliv protsesiv tsifrovizatsii na transformatsiyu sistemi antikrizovogo upravlinnya pasazhirskim kompleksom zaliznichnogo transportu. *Yekonomika ta suchasniy menedzhment : teoretichni pidkhodi ta praktichni*



aspekti rozvitku : materiali Vseukraïnskoï naukovo-praktichnoï konferentsii (12 grudnya 2020 r., m. Kiev). Kiev : GO «Kiev ekonomichniy naukoviy tsentr», 2020. S. 114 – 116. [in Ukrainian]

6. Integratsiya : Ukraine do vnutrishnogo rinku ЄS in umovakh viyni. <https://ekmair.ukma.edu.ua/server/api/core/bitstreams/e1be62ac-6172-4af8-933d-b232b1f33bc8/content> [in Ukrainian]

7. Yelektronniy resurs (<https://www.reportlinker.com>) ( data zvernennya 6.12.23)

8. Yelektronniy resurs: Statistics |Eurostat (europa.eu) (data zvernennya 7.12.2023)

9. Tsifrova ekonomika : pidruchnik / T. I. Oleshko, N. V. Kasyanova, S. F. Smerichevskiy ta inshi. – K.: NAU, 2022 – 200 s. [in Ukrainian]

10. Problemi ta prioriteti ekonomichnoï integratsii transportnikh system Ukraine ta ЄS: kolektivna monografiya/ukladachi: Kirilenko O., Zarubinska I., Grashchenko I., Litvinenko L., Savchenko L., Semiryagina M., Ovsak O., Sadlovska I, Bugayko D, Novak V., Razumova K., Kovalenko Yu. - pid zag. redaktsieyu d.e.n., . Palivodi O. M.- K.: Kondor, 2023. 279 s [in Ukrainian]

11. Prashant Singh, Zeinab Elmi, Vamshi Krishna Meriga, Junayed Pasha, Maxim A. Dulebenets, Internet of Things for sustainable railway transportation: Past, present, and future, Cleaner Logistics and Supply Chain, Volume 4, 2022 [in Ukrainian]

12. Yelektronniy resurs: <https://ua.sudohodstvo.org/zaliznyczi-nimechchyny-vprovadzhuyut-shtuchnyj-intelekt-dlya-bezperebjnogo-ruhu-poyizdiv-u-mistah/> [in Ukrainian]

13. Vitvitska, O., Suvorova, S., Koryugin, A. (2022). VPLIV TSIFROVOGO MARKYeTINGU NA ROZVITOK PIDPRIЄMNITsTVA V UMOVAKh VIYNI. *Yekonomika ta suspilstvo*, (40). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-40-66> [in Ukrainian]

Стаття надійшла до редакції: 14.12.2023

Received: 2023.12.14