

ВПЛИВ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ЕКОНОМІКИ НА РОЗВИТОК ТРАНСПОРТНОЇ ГАЛУЗІ

THE IMPACT OF THE ECONOMY DIGITALIZATION TO TRANSPORT INDUSTRY DEVELOPMENT

У статті викладено результати дослідження механізмів і характеру впливу цифровізації на розвиток транспортної галузі. Здійснено спробу узагальнити існуючі погляди на специфіку цифровізації економіки, її спрямованість. Виділено ключові складники процесу цифровізації економіки і визначено ті з них, які мають найбільший вплив на транспортну сферу. У статті міститься аналіз існуючого досвіду цифровізації транспорту, наслідків цього процесу. Запропоновано власний прогноз подальшого розвитку процесів цифровізації транспорту. Наведено перелік цифрових технологій, які найбільш затребувані в транспортній галузі, показано принцип впливу цих технологій на розвиток галузі, їх перспективу. Доведено, що саме транспортна галузь найбільш сприйнятлива до подібних інновацій, а також вона була однією з перших, де почали широко використовуватися цифрові технології.

Ключові слова: цифрова економіка, цифровізація, цифровізація транспорту, цифрові технології для транспортної сфери, інновації на транспорті.

В статтю изложены результаты исследования механизмов и характера влияния

цифровизации на развитие транспортной отрасли. Предпринята попытка обобщить существующие взгляды на специфику цифровизации экономики, ее направленность. Выделены ключевые составляющие процесса цифровизации экономики и определены те из них, которые оказывают наибольшее воздействие на транспортную сферу. В статье содержится анализ существующего опыта цифровизации транспорта и последствий этого процесса. Предложен собственный прогноз дальнейшего развития процессов цифровизации транспорта. Приведен перечень цифровых технологий, которые наиболее востребованы в транспортной сфере, показан принцип влияния этих технологий на развитие отрасли, их перспективу. Доказано, что именно транспортная отрасль наиболее восприимчива к подобным инновациям, а также она была одной из первых, где начали широко использоваться цифровые технологии.

Ключевые слова: цифровая экономика, цифровизация, цифровизация транспорта, цифровые технологии для транспортной сферы, инновации на транспорте.

УДК 330.45:656.0

Січкаренко К.О.

к.геогр.н., старший науковий співробітник

ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАН України»

In the article, the authors present the results of the study of the mechanisms and character of the digitalization on influence to the development of the transport industry. Also, the authors of this article attempted to summarize the existing views on the specifics of digitalization of the economy, its focus. They identified the key components of the process of digitalization of the economy, and identified those that have the greatest impact on the transport sector. The article contains an analysis of the existing experience of digitization of transport, the consequences of this process. Also in this material, the authors proposed their forecast for the further development of the processes of digitalization of transport. In addition, the article provides a list of digital technologies that are most in demand in the transport field, shows the principle of the influence of these technologies on the development of the industry, their prospects. It is proved that the transport industry is the most susceptible to such innovations, and it was one of the first in which digital technologies began to be widely used. The authors of the article analyzed the literature on the problem of digitization in the field of transport and identified key problems that are still not resolved. These problems include next one: lack of understanding of how far-reaching changes in the economy will be in the future, and how much digital technologies will change the face of the economy. In addition, in the scientific community there is still no consensus on what exactly should be understood as digitalization as term. The authors of this article note that digitization in the transport sector has several important features: in this field, it takes place somewhat differently than in other sectors of the economy. Thus, digitalization in the transport sector is occurring extremely unevenly, and it is in this area that digital technologies began to penetrate earlier than everywhere did. Moreover, it is in this area that digitization can lead to the full automation of all technological processes. Because of the study, the authors found that the objective need of the transport industry for new innovative developments is very high. The economic effect, which brings the introduction of digital technologies in the transport sector, is obvious and tangible. Savings made by reducing non-earmarked costs, increasing the control and controllability of the system. Now, global practice has already gained a great deal of experience in introducing digital transport technologies: the introduction of remote control, comprehensive automation, the introduction of integrated technologies, and intelligent control systems.

Key words: digital economy, digitalization, digitalization for transport, digital technologies for the transport sector, innovations for transport.

Постановка проблеми. У науковому середовищі процеси цифровізації визнані одними з найбільш істотних проявів інноваційного та науково-

технічного розвитку. Водночас однозначних оцінок того, наскільки масштабними будуть трансформації економіки через цифровізацію, яким чином і

коли вони з'являться, немає. Сфера транспорту однією з перших відчула на собі впровадження цифрових технологій: об'єктивна необхідність в автоматизації управління, підвищення надійності транспортної системи підштовхнули транспортні компанії раніше інших провести комп'ютеризацію управлінських процесів, а після й цифровізацію всієї сфери [5, с. 13].

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Проблематика цифровізації як такої нині є однією з найбільш популярних у науковій економічній літературі. Можна виділити такі напрями її розроблення, як електронне врядування, роботизація та впровадження штучного інтелекту, новітні технології у виробництві. Серед українських учених, які найбільш активно займаються проблематикою цифровізації, слід вказати В.І. Ляшенка, О.С. Вишневського, В.С. Куйбіду, О.С. Бондаренка. Втім, недостатньо уваги приділяється питанням цифровізації конкретних сфер економіки, що і зумовило проблематику цієї статті.

Постановка завдання. Мета дослідження – виявити найбільш істотні прояви впливу цифровізації на транспортну сферу, тенденції і характер такого впливу.

Виклад основного матеріалу дослідження.

У науковій літературі існує кілька підходів до визначення сутності процесу цифровізації. У даній роботі як основа використовується такий підхід: цифровізація – це комплекс процесів в економіці й суспільстві, який полягає у масовому розповсюдженні технологій, заснованих на використанні бінарного коду, який тягне за собою очевидні якісні зміни в організації технологічного і суспільного укладу. Саме по собі поняття цифровізації дуже широке, і, не вдаючись у дискусію про всі прояви цього процесу, ми прийняли за основу той факт, що стосовно транспортної сфери цифровізація – це масштабне проникнення цифрових

технологій як на управлінському, так і на технологічному рівні. Відмінною рисою цифровізації в транспортній сфері є те, що в кожному її напрямі вона відбувається нерівномірно, притому що потенційна потреба у цифровізації велика. Саме активне використання цифрових технологій представляється найбільш перспективним способом підвищення економічної ефективності цієї сфери. Можна виділити найбільш популярні напрями використання цифрових технологій для потреб транспорту [7, с. 44]

Транспортна галузь – один із напрямів економічної діяльності, що найбільшою мірою піддається впливу процесів цифровізації. Такий вплив можна розділити на очевидні, поверхневі зміни в даній сфері й ті, які відбуваються у самій транспортній інфраструктурі. У першому випадку йдеться про проникнення в транспортну сферу тих технологій, які успішно апробовані в інших сферах: big data, процеси інтелектуалізації (табл. 1).

Так, інтелектуальні транспортні системи (ІТС) є основним трендом технологічного розвитку галузі. У другому ж випадку цифровізація транспортної сфери має на увазі зміну самих техніко-економічних основ виробництва. Сьогодні виділяють чотири ключові напрями процесу цифровізації транспортної сфери: 1) цифровізація транспортної інфраструктури і логістичних ланцюжків (у т. ч. складського господарства і сервісних центрів); 2) роботизація виробничих процесів; 3) масштабна автоматизація, у тому числі управлінських процесів; 4) упровадження систем автопілоту [1, с. 24].

Розглянемо ці процеси докладніше:

1) цифровізація транспортної інфраструктури полягає у тому, що кожен етап в логістичному ланцюжку, а також транспортний засіб повинні бути залучені у цифрову сферу, тобто мати персональну ідентифікацію в Інтернеті, а також проводитися під контролем програмного забезпечення.

Таблиця 1

Напрями застосування цифрових технологій у транспортній галузі

Напрямок впливу	Механізм упровадження цифрових технологій
Електронний документообіг	Введення електронних квитків, дистанційне оформлення проїзних документів; створення «віртуальних офісів», обслуговування клієнтів без особистого контакту
Дистанційна комунікація	Використання цифрових комунікаційних технологій для живого дистанційного спілкування
Оплата	Мобільна оплата, єдині проїзні документи, використання мобільних додатків для отримання транспортних послуг
Хмарні технології	Обробка даних на якісно новому рівні: збір та аналіз даних про транспортні потоки, використання технологій big data
Інтегровані системи управління	Реорганізація систем управління транспортом, їх автоматизація; залучення клієнта в процес управління і контролю над вантажем
Інтелектуальні транспортні системи	Автоматизація та роботизація контролю транспортних потоків, прогнозування транспортної обстановки, підтримка систем автопілоту
Платформи з надання логістичних послуг	Створення цифрових платформ, орієнтованих на надання логістичних послуг, у т. ч. бронювання та замовлення квитків, пошук перевізника для вантажів, виявлення оптимального маршруту

Джерело: складено на основі [11, с. 19]

Це дає змогу управляти всім транспортним потоком у режимі реального часу, знижувати витрати, непрофільні витрати, а також робити транспортну сферу більш передбачуваною. Прикладом такої цифровізації є оснащення чіпами всіх морських контейнерів, відстеження переміщення кожного контейнера;

2) роботизація виробничих процесів у транспортній сфері вже відбувається досить швидкими темпами. Однак найбільш трудомісткі складники – складське господарство (особливо фасування і комплектація вантажу), обслуговування транспортних засобів – усе ще вимагають широкого залучення ручної праці;

3) автоматизація управлінських процесів вже відбувається тривалий час. Власне, саме транспортна сфера була однією з перших, де управлінські процеси почали автоматизуватися. Швидкість сучасних транспортних потоків така, що людина в принципі не зможе приймати грамотні, продумані рішення без ризику критичної помилки;

4) упровадження систем автопілоту з технологічного погляду вже відбувається тривалий час, передусім це стосується автопілоту для цивільних літаків, морських вантажних перевезень. Масове впровадження даних технологій у більшості країн стримується законодавчими обмеженнями. Так, нині діють лише деякі експериментальні проекти в громадському транспорті (безпілотні автобуси, наприклад).

Цифровізація як тенденція технологічного розвитку транспортної сфери була ідентифікована досить давно. Фактично можна вести мову про те, що проникнення цифрових технологій у транспортну сферу почалося з моменту виникнення електронно-обчислювальної техніки. За цей період було реалізовано велику кількість різних проектів як з ініціативи урядів, так і приватних компаній (табл. 2).

Необхідно відзначити, що використання автоматизованих транспортних систем усе ще залишається дискусійним питанням, щодо якого в суспільстві немає консенсусу. До загроз і ризиків, які вказуються як прямі наслідки автоматизації на транспорті, слід віднести: 1) одночасне вивільнення великої кількості водіїв, які більше в прин-

ципі не зможуть працевлаштуватися за професією; 2) складності у визначенні міри відповідальності у разі настання страхового випадку; 3) ризик відмови програмного забезпечення і втрата контролю над керованим транспортним засобом [2, с. 17].

При цьому однозначно визнаються переваги впровадження подібних технологій: 1) підвищення ефективності транспортної сфери як такої (зниження витрат на паливо, підвищення пропускної спроможності доріг, зниження аварійності, зниження числа постраждалих в аваріях на транспорті і частки пошкодженого при перевезенні вантажу); 2) зниження витрат на оплату праці водіїв і безлічі співробітників, чиї робочі місця будуть автоматизовані; 3) зниження часу простою транспортного засобу; 4) усунення т. зв. людського чинника, тобто ризику людської помилки.

Один із важливих трендів полягає у тому, що технологія штучного інтелекту (II) стане для транспорту технологією загального призначення (GPT). До того ж сама людина (у тому числі й обиватель) стає все більш «озброєною» найрізноманітнішими технологіями, передусім завдяки своєму телефону з виходом в Інтернет. Наявність мобільного пристрою для виходу в Інтернет, масове поширення таких пристроїв дають змогу по-новому побудувати взаємодію всієї транспортної сфери з користувачами. Виникнення такого сервісу, як UBER, і поширення терміна «уберізація» кардинально змінили основоположні принципи надання послуг у транспортній сфері.

Роботизація на транспорті має свою специфіку, яка виділяє цю сферу з числа інших напрямів економічної активності. Так, найчастіше роботизація розглядається як виробництво і використання деяких фізичних машин, які здатні імітувати будь-які людські дії. Однак насправді автономні системи охоплюють набагато більший спектр напрямів. Роботизацію більш коректно слід розглядати як виробництво і використання адаптивних інтелектуальних систем, які можуть виконувати свої виробничі функції незалежно від ступеня втручання людини. У транспортній сфері роботизація має на увазі й упровадження автономних транспортних засобів, і як автоматизацію власне виробни-

Таблиця 2

Приклади застосування цифрових технологій у транспортній сфері

Приклад технології	Функції технології
SARTRE	Програма створення пасажирських транспортних засобів з єдиним дистанційним управлінням, безпечна для пішоходів і навколишнього середовища
Open Shuttle	Інтерактивна система комплектації вантажу за допомогою автоматичних візків
Pick by light	Використання спеціальних світлових покажчиків для полегшення роботи роботизованих транспортних засобів
Put by Beamer	Складська технологія прийому і розподілу вантажів в автоматичному режимі
Автоматизовані портові комплекси	Використання в морських портах автоматизованих складських систем, у першу чергу в контейнерних терміналах

Джерело: складено на основі [9, с. 143]

цтва і використання устаткування, що працює без утручання людини. Прийнято виділяти такі типи роботизованої техніки, що використовується в транспортній сфері: 1) роботи, які оперують у людському середовищі; 2) роботизовані виробничі системи, які не потребують утручання людини; 3) автономні транспортні засоби [3, с. 37].

Так, говорячи про конкретні приклади, слід сказати, що автономні системи вже давно використовуються на станціях технічного обслуговування (і автомобільного транспорту, і залізничного). У перспективі накопичений досвід дає змогу розширити практику використання таких технологій на всі складові частини транспортної сфери (у тому числі за все більшого залучання у цей процес технологій штучного інтелекту).

Наприклад, на залізничному транспорті автоматизовані автономні системи можуть бути використані для контролю над станом рейок. Це знижує ризик і не вимагає залучення додаткових працівників, до того ж контрольні роботи можна проводити в будь-який час доби з однаковою ефективністю. Саме на залізниці вже існують найбільш сприятливі умови для впровадження роботизованих систем. За їх допомогою можна проводити регламентні роботи (прибирання, роздача солі, зміцнення насипу). На таких автономних станціях дуже зручно розміщувати скануючі пристрої та інше обладнання для тестування полотна, рейок і колійної інфраструктури [4, с. 34].

Окремим питанням є використання дронів (безпілотних літальних апаратів). Хоча правові основи використання атомних літаючих апаратів у більшості країн ще не створені (або ж використання подібних пристосувань просто обмежено), потенціал їх застосування для потреб транспорту дуже великий. Дрони можуть бути використані для аерофотозйомки, а також постійного моніторингу, супроводу вантажу. З урахуванням того, що потужність дронів постійно зростає (в усіх відношеннях), незабаром стане можливим використовувати ці пристрої для транспортування людей і вантажів у віддалені райони. «Ройовий робот», тобто одночасне використання великого числа дронів, керованих одним оператором (або одним ІІ), у принципі дає змогу проводити ремонтні роботи. Поки що дрони здебільшого використовуються для зовнішнього спостереження. Наприклад, у Німеччині патрульні дрони використовуються для спостережень за ділянками залізничного полотна з метою виявлення порушників режиму і вандалів. Звичайно ж, потенціал дронів такий, що незабаром вони самі зможуть стати новим видом транспорту.

Висновки з проведеного дослідження.

Таким чином, можна стверджувати, що цифровізація є домінуючим процесом у транспортній сфері. До того ж процеси цифровізації самі по собі від-

буваються набагато швидше, ніж попередні технологічні революції. Кінцевий результат цих перетворень передбачити важко. Однак можна виділити два найбільш істотних складника. З одного боку, ефективне використання цифрових технологій у транспортній сфері визначає рівень конкурентоспроможності будь-якої транспортної компанії. Ті з них, хто ігнорує сучасні зміни, ризикують покинути ринок. З іншого боку, саме процеси цифровізації є джерелом підвищених ризиків: і в контексті економічного розвитку, і в контексті суспільного прогресу.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Абдюшева Д.Р., Меренков А.О., Степанов А.А. Условия построения маркетинговой системы «цифрового» транспорта и логистики в управлении конкурентоспособностью. Управление. 2018. № 3. С. 21–27.
2. Булатова Н.Н. К вопросу формирования «цифрового транспорта». Материалы конференции «Цифровая экономика и Индустрия 4.0: новые вызовы». 2018. № 4. С. 17–24.
3. Демьянова О.В., Диммиева А.Р., Бабанова Ю. В. Цифровизация как точка роста промышленного предприятия. Социально-экономические и правовые основы инновационного развития. 2018. № 5. С. 33–43.
4. Ларин О.Н, Куприяновский В.П. Вопросы трансформации рынка транспортно-логистических услуг в условиях цифровизации экономики International Journal of Open Information Technologies. 2018. № 5. С. 31–35.
5. Меренков А.О. Цифровая экономика: управление на транспорте и интеллектуальные транспортные системы E-Management. 2018. № 1. С. 11–19.
6. Меренков А.О. Индустрия 4.0: немецкий опыт развития цифрового транспорта и логистики. Управление. 2017. № 4. С. 15–22.
7. Соколов И.А. Роботы, автономные робототехнические системы, искусственный интеллект и вопросы трансформации рынка транспортно-логистических услуг в условиях цифровизации экономики. International Journal of Open Information Technologies. 2018. № 5. С. 41–49.
8. Тугашев А.А. Экономика и логистика в условиях цифровизации транспортной отрасли. Scientific publications. 2018. № 2. С. 44–53.
9. Karlheinz Schwer, Christian Hitz, Robin Wyss, Dominik Wirz and Clemente Minonne. Digital maturity variables and their impact on the enterprise architecture layers. Problems and Perspectives in Management. 2018. № 16 (4), P. 141–154.
10. Tassos Patokos. The recording industry as a heterogeneous population and the new behaviors emerging in the digital era. Innovative Marketing. 2010. № 6 (4).
11. Subrahmanya Kumar N. and Puttanna K. Payments transition in India – consumer preferences and policy shifts. Banks and Bank Systems. 2018. № 13 (4), P. 17–30.