

УДК: 331[330.341.1:656]
JEL Classification: O18; O 14
doi: 10.31767/nasoa.4.2019.07

Н. А. ГРИНЧАК,
старший викладач
кафедри економіки та менеджменту
зовнішньоекономічної діяльності,
Національна академія статистики, обліку та аудиту,
e-mail: gnatalia@ukr.net,
ORCID: 0000-0002-2046-6014,
Researcher ID: I-9495-2018

Аналіз впливу технологій Інтернету речей на розвиток ринку транспортно-логістичних послуг

Проаналізовано статистичні дані щодо перспектив використання технологій Інтернету речей (IoT) у сфері транспортно-логістичних послуг, показано, що транспортна логістика є одним із галузевих лідерів за показником витрат на IoT, визначено низку основних переваг, створюваних IoT у секторі транспорту і логістики. Наведено приклади успішної світової практики застосування IoT в транспортно-логістичних послугах, які підтверджують, що транспорт і логістика є найперспективнішими сферами для впровадження IoT.

Ключові слова: Інтернет речей, логістика, транспортно-логістичні послуги, технологія Інтернету речей.

Н. А. ГРИНЧАК,
старший преподаватель
кафедры экономики и менеджмента
внешнеэкономической деятельности,
Национальная академия статистики, учета и аудита

Анализ влияния технологий Интернета вещей на развитие рынка транспортно-логистических услуг

Проанализированы статистические данные о перспективах использования технологий Интернета вещей (IoT) в сфере транспортно-логистических услуг, показано, что транспортная логистика является одним из отраслевых лидеров по показателю расходов на IoT, определен ряд основных преимуществ, создаваемых IoT в секторе транспорта и логистики. Приведены примеры успешной мировой практики применения IoT в транспортно-логистических услугах, которые подтверждают, что транспорт и логистика являются самыми перспективными сферами для внедрения IoT.

Ключевые слова: Интернет вещей, логистика, транспортно-логистические услуги, технология Интернета вещей.

N. HRYNCHAK,
Senior Lecturer of Department for Economics
and Management of Foreign Economic Activities,
National Academy of Statistics, Accounting and Audit

Analysis of the Impact of the Internet of Things Technology on the Development of the Transport and Logistics Market

Internet of Things (IoT) is becoming a technology of great importance in the current era of the international economy development, with essential impact on all the social systems. Logistics is a sector undergoing deep innovation-driven change in the latest decades.

© Н. А. Гринчак, 2019

It was information and communication technologies (ICT) that greatly contributed in the growth of the logistics market. These ICT-specific innovations allow connected logistics services to generate big scopes of data and diverse information that can be stored and analyzed with high accuracy. On account of this, market analysts believe that IoT is capable to trigger radical change the way of supply chains, and predict the average nearly 30 per cent annual increase of the global logistics market after 2020. This raises the importance of analyses of various dimensions of IoT technology impact on the expansion of the transport and logistics services market.

The definition of the notion “Internet of Things” is given, with emphasizing its significance for the modern economy. The IoT contributions in enhancing the market effectiveness of the transport and logistics services market are highlighted. Statistical data on the perspectives of IoT technology applications in transport and logistics services are analyzed, showing that transport logistics is an industry leader by IoT spending; essential advantages created by IoT in the transport and logistics services are highlighted. Cases of effective use of IoT at company level worldwide are given, to confirm that transport and logistics is one of the most promising sectors for implementation of IoT.

Keywords: *Internet of Things, logistics, transport and logistics services, Internet of Things technology.*

Постановка проблеми. На поточному етапі розвитку міжнародної економіки Інтернет речей стає важливою технологією, яка суттєво впливає на всі суспільні системи. Проникнення Інтернету речей (Internet of Things, IoT) у всі сфери життя пояснюється не лише появою нового ринку IoT, а й взаємопов’язаністю більшості економічних та господарських процесів у країнах світу.-

Логістика – це галузь, яка зазнала значних інноваційних змін за останні кілька десятиліть. Саме розвиток інформаційних технологій (IT) сприяв зростанню ринку логістики. Такі пов’язані з IoT новачки дозволяють підключеним логістичним службам генерувати великі обсяги даних та різноманітну інформацію, яку можна зберігати та аналізувати з високим рівнем точності. Через це аналітики ринку вважають, що IoT кардинально змінить спосіб ланцюгів поставок, і прогнозують, що середньорічний приріст глобального логістичного ринку після 2020 року складе близько 30%.

Вищезазначене обумовлює актуальність аналізу різних аспектів впливу технології IoT на розвиток ринку транспортно-логістичних послуг.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Незважаючи на те, що IoT є революційною технологією, ця категорія все ще залишається недостатньо дослідженою. С. Лі (S. Lee), М. Бає (M. Bae), Х. Кім (H. Kim) [1], С. Хуан (S. Xuan), Ю. Чжанг (Y. Zhang), Х. Танг (H. Tang), та ін. [2] розглядають цю технологію як рушійну силу для економічного розвитку низки галузей та країн. В Україні лише нещодавно почали відкриватися окремі навчальні програми у сфері IoT. О. Баранов [3], Н. Іванченко [4], О. Крайнюченко [5] досліджують впровадження IoT на українських підприємствах, проте можна говорити про відсутність достатньої теоретичної та практичної бази стосовно застосування технології IoT в сфері транспортно-логістичних послуг.

Враховуючи вищезазначене, необхідно визначити вплив IoT на розвиток сфери транспортно-логістичних послуг і з’ясувати переваги впровадження технології IoT для підвищення конкурентоспроможності транспортно-логістичного сектору.

Метою статті є аналіз впливу технології IoT на розвиток ринку транспортно-логістичних послуг.

Виклад основного матеріалу. В більшості розвинених країн активно впроваджуються такі передові IT-технології як IoT, хмарні технології, мобільні, GPS та аналітичні програми для управління національними та міжнародними ланцюгами поставок і системами дистрибуції. Водночас у країнах, що розвиваються, триває процес оновлення ланцюгів поставок і систем дистрибуції шляхом підключення до цих передових IT-технологій, які мають найбільш пріоритетне значення для постачальників послуг у всьому світі.

Інтернет речей – це новітня та всеохоплююча технологія, яка характеризується стрімкими темпами розвитку і створює великі перспективи для розвитку економіки

та суспільства в цілому [6]. Узагальнено IoT можна охарактеризувати як технологію, яка дозволяє поєднати фізичні об'єкти з мережею Інтернет та один з одним з метою виконання ними автономних функцій, таких як збирання, оброблення, аналіз інформації, розпізнавання та реагування на конкретні умови, надсилання команд та ін.

Враховуючи сутність і характер IoT, цю технологію в той чи інший спосіб можна використовувати практично в будь-якій галузі (рис. 1), в тому числі в сфері логістики.



Рис. 1. Галузі, сектори та сфери, у яких найчастіше використовується Інтернет речей

Джерело: побудовано автором на основі [6]

В сфері транспортно-логістичних послуг широко використовуються розробки IoT. Це стосується як окремих підрозділів підприємств, так і транспорту в цілому. За допомогою IoT здійснюється моніторинг умов зберігання на складах і завантаженості транспорту/складів, менеджмент окремих об'єктів в умовах реального часу тощо [7]. На окрему увагу заслуговує компанія “Amazon”, яка завдяки використанню роботів мінімізувала час оброблення замовлень і оптимізувала використання складських приміщень. Ідея проста: роботи розміщують товари на складах, прораховуючи максимально оптимальну схему розташування товарів, підбирають товари у разі необхідності, а людина лише передає їх кінцевому покупцю [8].

В автомобільній промисловості (яка є постачальником транспортних засобів для транспортно-логістичних послуг) IoT є не лише технологією, яка здатна значно підвищити конкурентоспроможність певного товару чи бізнесу в цілому, на окрему увагу тут заслуговує те, що за допомогою IoT можна значно підвищити безпеку користувачів. За допомогою IoT можна впровадити системи моніторингу автомобілів, системи безпеки водіїв, рішення, що запобігають появі несправностей автомобіля тощо [9]. Як приклад варто згадати компанію “Pirelli”, яка випустила розумні шини для автомобілів. Ці шини оснащені сенсорами, які вимірюють тиск, температуру, кілометри, які проїхав автомобіль, та прораховують, скільки ще кілометрів може проїхати відповідна шина. Вся ця інформація доступна користувачу і дає можливість своєчасно здійснювати технічне обслуговування [10].

Що стосується логістики, то головні вимоги тут включають не тільки безпечну та своєчасну доставку, а й відстеження та моніторинг фізичного стану продукції, що

доставляється. Це набуває ще більш важливого значення у разі товарів, що швидко псуються, та вакцин, які слід зберігати при певній температурі, щоб уникнути будь-якого пошкодження. У такому випадку інтелектуальні пристрої з підтримкою IoT виявляються дуже корисними.

Зазвичай підключені смарт-пристрої та датчики встановлюються в сховищах і пересувних контейнерах, щоб фіксувати та надсилати дані в реальному часі до команди SCM (управління ланцюгами поставок). Зростання доступності бездротового зв'язку Wi-Fi та LTE заохочує використання IoT у логістиці. Дані, отримувани з цих підключених пристроїв, є досить великими за обсягом і вимагають використання таких технологій як штрих-коди, датчики, GPS та RFID. Забезпечуючи просте відстеження, RFID допомагає краще керувати рівнями запасів, відтак підвищуючи ефективність бізнесу. Застосування IoT у логістиці – це влучний рух до інтелектуального поєднання процесів, даних і речей через пристрої та датчики.

Отже, впровадження IoT має важливе значення для ринку транспортно-логістичних послуг, сприяючи [11]:

- покращенню управлінню активами насамперед через забезпечення вчасності доставки продукту;
- скороченню витрат на паливе в результаті оптимізації маршрутів автопарку;
- покращенню управління запасами через скорочення позафондових запасів;
- отриманню корисної інформації про використання продукту та поведінку клієнтів.

Такі компанії-постачальники як “Tech Mahindra” та “HCL Technologies” розробили IoT-рішення, які допомагають співробітникам, відповідальним за управління зберіганням продукції при низьких температурах, відстежувати підтримання таких температур при переміщеннях контейнерів).

Оцінити перспективи використання технологій IoT в сфері транспортно-логістичних послуг можна на основі прогнозу розвитку ринку IoT.

Згідно з розрахунками аналітиків Statista, витрати на IoT-прилади протягом 2015–2020 рр. невпинно зростають – щорічно в середньому на 26% (табл. 1).

Таблиця 1

Динаміка обсягів витрат на IoT-прилади за сегментами

Рік	B2C		B2B				Усього	
	Млрд дол.	Частка в загальному обсязі, %	Міжгалузевий сегмент	Галузевий сегмент	Усього у сегменті, млрд дол.	Частка в загальному обсязі, %	Млрд дол.	Темп зростання, %
2014	257	27,4	115	567	682	72,6	939	
2015	416	35,2	155	612	767	64,8	1183	126
2016	533	38,6	212	635	847	61,4	1380	117
2017	726	43,0	280	684	964	57,0	1690	122
2018	985	47,0	373	737	1110	53,0	2095	124
2020	1494	51,1	568	864	1432	48,9	2926	140

Примітка: B2C – IoT споживчих товарів; B2B – міжгалузевий сегмент IoT промислових товарів.

Джерело: побудовано автором на основі [12]

Розглядаючи витрати на IoT в розрізі видів діяльності та секторів виробництва, можна бачити, що транспортна логістика є одним із галузевих лідерів за показником витрат на IoT, в тому числі прогнозним (табл. 2).

Структура та обсяги витрат на IoT у розрізі видів діяльності та секторів виробництва в 2015 і 2020 рр.

Види діяльності та сектори виробництва	Витрати на IoT, млрд дол.		Темпи зростання, %
	2015	2020	
Дискретне виробництво	10	40	400
Транспорт і логістика	10	40	400
Комунальні послуги	7	40	570
Споживчі товари	5	25	500
Охорона здоров'я	5	15	300
Обробне виробництво	4	15	380
Енергетика і природні ресурси	3	12	400
Роздрібна торгівля	2	12	600
Сектор державного управління	5	12	240
Страховання	2	5	250
Інше	8	30	380

Джерело: побудовано автором на основі [13]

Крім транспорту і логістики, найбільші витрати здійснюватимуться у дискретному виробництві та комунальних послугах, проте найвищі темпи їх зростання прогнозуються у секторі комунальних послуг, споживчих товарів і роздрібно торгівлі. Для більшої наочності зобразимо цю інформацію за допомогою рис. 2.

Млрд дол.

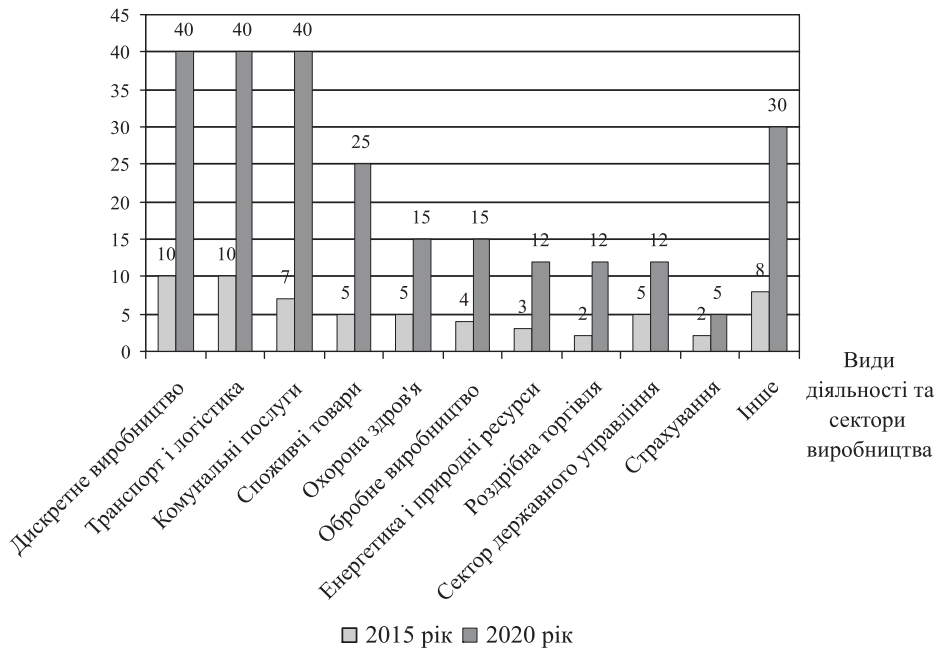


Рис. 2. Динаміка витрат на IoT у розрізі галузей, секторів і ринків, млрд дол.

Джерело: побудовано автором на основі [13]

Що стосується дискретного виробництва, транспорту і логістики, то високі витрати на IoT в цих секторах пояснюються тим, що компанії в них є здебільшого великими промисловими гігантами, які мають фінансову спроможність інвестувати в IoT.

Застарілі технології в секторі транспорту і логістики призводять до значних втрат продукції, а відтак і до втрат у всіх ланках ланцюга поставок, від виробника до постачальника. Компанія “Intel” провела дослідження і виявила, що 30% продукції не доходить до кінцевого споживача. Вона псується під час транспортування, губиться або знищується з інших причин. Через це часто виникають такі негативні явища:

- виробник отримує менший прибуток, якщо кількість дефектів у партії більше, ніж передбачено договором;
- транспортні компанії та організації, що здійснюють перевезення, перевантаження та зберігання вантажів, стикаються з юридичними вимогами як відправника, так і одержувача вантажу;
- роздрібний продавець змушений підвищувати ціни на продукцію, щоб компенсувати втрати, понесені через відхилення товарів;
- кінцевому користувачеві доводиться купувати продукцію у роздрібній торгівлі за більш високою ціною або шукати продавця, який пропонує аналогічні товари за вигіднішими цінами.

Незважаючи на всі проблеми, ринок логістики продовжує розвиватися. Обсяг вантажоперевезень та логістичних послуг, згідно з дослідженням компанії “Techavio”, збільшиться на 30% до 2020 року. Така тенденція триватиме, оскільки постійно зростатиме кількість споживачів, і компаніям потрібно буде забезпечити своєчасну, безперебійну доставку для задоволення їхніх потреб та запобігання страховим витратам чи сплеску цін через надлишок або відсутність продуктів у різні часові проміжки [14].

IoT у секторі транспорту і логістики створює низку переваг, основними з яких є:

- оптимізація використання ресурсів компанії: персонал, машини та обладнання використовуються більш ефективно та економно, що зменшує витрати;
- зниження негативного впливу людського фактора. На жаль, люди спричиняють більшість нещасних випадків. Збитки, крадіжки, підробки та заміна продукції під час доставки – всі ці проблеми загрожують не лише доходу, а й репутації компанії. IoT підвищить безпеку доставки та створить новий ринок робочих місць;
- транспортний контроль. Завдяки використанню IoT в перевезеннях компанії мають інформацію про місцезнаходження конкретного вантажу в будь-який момент часу, що дозволяє їм безпомилково визначати час доставки, а також контролювати стан і змінювати параметри вантажу залежно від поточної ситуації.

Завдяки тенденціям IoT в логістиці галузь за останні роки зазнала величезного розвитку. Експерти-статистики прогнозують, що до 2020 року компанії вкладуть в логістичні технології 40 млрд дол., і ці інвестиції можуть цілком окупитися [15].

Отже, транспорт і логістика є найперспективнішими сферами для імплементації IoT. І це підтверджує вдала практика застосування IoT. Так, компанія IBM і колумбійський логістичний оператор AOS впровадили платформу, яка використовує IoT для відстеження та отримання інформації про кожен транспортний засіб, який перевозить товари. Для розроблення системи використано технології IBM Blockchain, Watson IoT та IBM Cloud. На вантажних автомобілях AOS встановлено спеціальні датчики IoT для присвоєння тегів RFID. Кожна етикетка містить інформацію про перевізника, вантаж, місце розташування в певний час, а також про наявність місця у вантажівці – ось так IoT покращує перевезення. Необхідна інформація записується на блокчейн, що дозволяє компанії швидко її отримувати, водночас забезпечуючи її надійний захист від несанкціонованого доступу. Таке рішення IBM дає змогу зменшити вплив людського фактора та значно пришвидшити процес оброблення інформації [16].

Американський стільниковий гігант AT&T запустив власну платформу управління ланцюгами поставок. Для її розроблення використано такі сервіси як IBM Blockchain та Microsoft Azure. Система управління ланцюгами поставок AT&T забезпечує контроль від заводу до кінцевого споживача. За допомогою цього сервісу на етапі виробництва можна контролювати походження матеріалів, якість виготовлення продукції та відсте-

жувати її відвантаження зі складів підприємства до кінцевого споживача, а роздрібний продавець зможе постійно контролювати наявність товару на своєму складі. Система AT&T основана на блокчейн, який також дозволяє підтвердити справжність товару. Вся пакетна інформація вводиться в блоки, які неможливо змінити або видалити. Одержувач може отримати необхідну інформацію в будь-який час [17].

Дрони активно впроваджуються в бізнес з 2016 року. Такі рішення були оцінені настільки високо, що стартапи почали розвивати IoT для безпілотників, які навіть отримали окрему назву – Internet of Drones. Однією з компаній, що досягли найбільших успіхів у цій галузі, є всесвітньо відома логістична компанія DHL. Німецький перевізник спільно з китайським виробником безпілотників EHang розробив безпілотник нового покоління, який доставляє невеликі посилки повітрям. За словами представників цих компаній, таке рішення є повністю автоматизованим. У дрона є GPS навігатор, де він отримує координати в реальному часі. Безпілотник самостійно забирає вантаж зі спеціальних жовтих шаф, і на кожній посилці є ярлик, кому і куди її доставити. Оптичні датчики, встановлені на безпілотники, роблять орієнтацію на землю більш ефективною. Тому в дрона не виникне проблем з пошуком потрібної квартири [18].

Безпілотники також використовують спеціальні системи захисту, які унеможливають крадіжку вантажу. Кожен клієнт отримує на своєму смартфоні унікальний код, який повинен бути введений для того, щоб безпілотник завершив доставку. Крім того, безпілотник використовує систему розпізнавання обличчя, щоб не здійснити перевезення шахраю, який дізнався код.

Зменшення споживання енергії є особливо важливим при перевезеннях вантажів морем, де основні витрати припадають на паливо. За даними “The Geography of Transport Systems”, вони складають до 50% експлуатаційних витрат судна. Компанія “Orange” розробила рішення під назвою “Maritime VSAT”, яке економить до 10% пального. Основна система управління включає датчики рівня, датчики витрати палива та GPS. Отже, можна відстежити, скільки дизельного газу споживає певний корабель на певній відстані. Інформація від датчиків передається на бортовий комп’ютер і потім надсилається до хмарної служби зберігання та оброблення даних [16].

Потім фахівці можуть відкрити програму моніторингу та отримати всю необхідну інформацію. Якщо витрати з будь-якої причини збільшуються, судно направляється на профілактичне обслуговування. Крім того, така система запобігає крадіжкам пального екіпажем.

Висновки. В статті обґрунтовано роль IoT для підвищення ефективності ринку транспортно-логістичних послуг, проаналізовано інформацію про різні аспекти використання технологій IoT у сфері транспортно-логістичних послуг. За допомогою статистичного аналізу показано, що транспортна логістика є одним із галузевих лідерів за показником поточних і прогнозних витрат на IoT. Окреслено значення IoT для ринку транспортно-логістичних послуг і створювані ним переваги. Наведені приклади застосування IoT для транспортно-логістичних потреб свідчать, що транспортно-логістичні послуги є однією з найперспективніших сфер для впровадження IoT.

Список використаних джерел

1. Lee S., Bae M., Kim H. Future of IoT Networks: A Survey // Applied Sciences. 2017. No 7. P. 1072. URL: https://www.researchgate.net/publication/320436508_Future_of_IoT_networks_A_survey
2. Xuan S., Zhang Y., Tang H., Chung I., Wang W., Yang W. Hierarchically Authorized Transactions for Massive Internet-of-Things Data Sharing Based on Multilayer Blockchain // Applied Sciences. 2019. No 9. P. 5159. URL: <https://www.mdpi.com/2076-3417/9/23/5159/pdf>
3. Баранов О. А. Інтернет речей (IoT) і блокчейн // Інформація і право. 2018. № 1. С. 59–71.
4. Іванченко Н. О., Лисенко І. О. Впровадження корпоративних рішень на основі концепції “Інтернет речей” // Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство. 2018. Вип. 19(1). С. 161–164.

5. Крайнюченко О. Ф., Єфісько Ю. Ю. Можливості та передумови використання Інтернету речей на українських підприємствах // Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія: Економіка і менеджмент. 2019. Вип. 35. С. 160–164.
6. What is the Internet of Things? What IoT means and how it works [Electronic resource]. URL: <https://www.businessinsider.com/internet-of-things-definition>
7. The New IoT-Powered Supply Chain: How Smart Logistics Tracking is Creating a Leaner, More Agile Global Economy [Electronic resource]. URL: <https://www.sigfox.com/en/new-iot-powered-supply-chain-how-smart-logistics-tracking-creating-leaner-more-agile-global-economy>
8. Delivering the goods: 8 examples of IoT transforming supply chain [Electronic resource]. URL: <https://internetofbusiness.com/8-real-life-examples-iot-supply-chain/>
9. Connected car and IoT automotive cloud services [Electronic resource]. URL: <https://www.kaaproject.org/automotive>
10. Pirelli Launches a Beautiful and Intelligent Tyre at the Geneva Motor Show, Which Interacts with Its Driver [Electronic resource]. URL: <https://www.pirelli.com/corporate/en/press/2017/03/07/pirelli-launches-a-beautiful-and-intelligent-tyre-at-the-geneva-motor-show-which-interacts-with-its-driver>
11. How IoT is Driving the Connected Logistics Market [Electronic resource]. URL: <https://blog.technavio.com/blog/how-iot-driving-connected-logistics-market>
12. Internet of Things endpoint spending worldwide by category from 2014 to 2020 (in billion U.S. dollars) [Electronic resource] // Statista. URL: <https://www.statista.com/statistics/485252/iot-endpoint-spending-by-category-worldwide>
13. Spending on Internet of Things worldwide by vertical in 2015 and 2020 (in billion U.S. dollars) [Electronic resource] // Statista. URL: <https://www.statista.com/statistics/666864/iot-spending-by-vertical-worldwide>
14. Интернет вещей, IoT, M2M (мировой рынок) [Электронный ресурс]. URL: [http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Интернет_вещей,_IoT,_M2M_\(мировой_рынок\)](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Интернет_вещей,_IoT,_M2M_(мировой_рынок))
15. Internet of Things Market Analysis: 20+ Statistics on the IoT Opportunity [Electronic resource]. URL: <http://www.ironpaper.com/webintel/articles/internet-of-things-market-analysis-statistics-on-the-iot-opportunity>
16. How the IoT is Improving Transportation and Logistics [Electronic resource]. URL: <https://ardas-it.com/how-the-iot-is-improving-transportation-and-logistics>
17. How Telecom Giants AT&T And T-Mobile Are Using Blockchain [Electronic resource]. URL: <https://www.forbes.com/sites/benjaminpirus/2019/06/13/how-telecom-giants-att-and-t-mobile-are-using-blockchain/#1bc9e6df6db0>
18. Internet of Things in Logistics. A collaborative report by DHL and Cisco on implications and use cases for the logistics industry [Electronic resource]. URL: <https://discover.dhl.com/content/dam/dhl/downloads/interim/full/dhl-trend-report-internet-of-things.pdf>

References

1. Lee S., Bae M., Kim H. (2017). Future of IoT Networks: A Survey. *Applied Sciences*, 7, 1072. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/320436508_Future_of_IoT_networks_A_survey
2. Xuan S., Zhang Y., Tang H., Chung I., Wang W., Yang W. (2019). Hierarchically Authorized Transactions for Massive Internet-of-Things Data Sharing Based on Multilayer Blockchain. *Applied Sciences*, 9, 5159. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2076-3417/9/23/5159/pdf>
3. Baranov O. A. (2018). Internet rechei (IoT) i blokchein [Internet of Things (IoT) and blockchain]. *Informatsiia i pravo – Information and law*, 1, 59–71 [in Ukrainian].
4. Ivanchenko N. O., Lysenko I. O. (2018). Vprovadzhenia korporatyvnykh rishen na osnovi kontseptsii “Internet rechei” [Introducing corporate decisions on the basis of Internet of Things]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho natsionalnoho universytetu. Seriya: Mizhnarodni ekonomichni vidnosyny ta svitove hospodarstvo – Scientific bulletin of Uzhhorod National University. Series: International economic relations and world economy*, 19(1), 161–164 [in Ukrainian].

5. Krainiuchenko O. F., Yefisko Yu. Yu. (2019). Mozhlyvosti ta peredumovy vykorystannia Internetu rechei na ukrainskykh pidpriemstvakh [Opportunities and prerequisites for the use of the Internet of Things to the Ukrainian enterprises]. *Naukovyi visnyk Mizhnarodnoho humanitarianoho universytetu. Seriya: Ekonomika i menedzhment – International Humanitarian University Bulletin. Series: Economics and Management*, 35, 160–164 [in Ukrainian].
6. What is the Internet of Things? What IoT means and how it works. Retrieved from <https://www.businessinsider.com/internet-of-things-definition>
7. The New IoT-Powered Supply Chain: How Smart Logistics Tracking is Creating a Leaner, More Agile Global Economy. Retrieved from <https://www.sigfox.com/en/new-iot-powered-supply-chain-how-smart-logistics-tracking-creating-leaner-more-agile-global-economy>
8. Delivering the goods: 8 examples of IoT transforming supply chain. Retrieved from <https://internetofbusiness.com/8-real-life-examples-iot-supply-chain/>
9. Connected car and IoT automotive cloud services. Retrieved from <https://www.kaaproject.org/automotive>
10. Pirelli Launches a Beautiful and Intelligent Tyre at the Geneva Motor Show, Which Interacts with Its Driver. Retrieved from <https://www.pirelli.com/corporate/en/press/2017/03/07/pirelli-launches-a-beautiful-and-intelligent-tyre-at-the-geneva-motor-show-which-interacts-with-its-driver>
11. How IoT is Driving the Connected Logistics Market. Retrieved from <https://blog.technavio.com/blog/how-iot-driving-connected-logistics-market>
12. Internet of Things endpoint spending worldwide by category from 2014 to 2020 (in billion U.S. dollars). Statista. Retrieved from <https://www.statista.com/statistics/485252/iot-endpoint-spending-by-category-worldwide>
13. Spending on Internet of Things worldwide by vertical in 2015 and 2020 (in billion U.S. dollars). Statista. Retrieved from <https://www.statista.com/statistics/666864/iot-spending-by-vertical-worldwide>
14. Internet veshchey, IoT, M2M (mirovoy rynek) [Internet of Things, IoT, M2M (global market)]. Retrieved from [http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Интернет_вещей,_IoT,_M2M_\(мировой_рынок\)](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Интернет_вещей,_IoT,_M2M_(мировой_рынок)) [in Russian].
15. Internet of Things Market Analysis: 20+ Statistics on the IoT Opportunity. Retrieved from <http://www.ironpaper.com/webintel/articles/internet-of-things-market-analysis-statistics-on-the-iot-opportunity>
16. How the IoT is Improving Transportation and Logistics. Retrieved from <https://ardas-it.com/how-the-iot-is-improving-transportation-and-logistics>
17. How Telecom Giants AT&T And T-Mobile Are Using Blockchain. Retrieved from <https://www.forbes.com/sites/benjaminpirus/2019/06/13/how-telecom-giants-att-and-t-mobile-are-using-blockchain/#1bc9e6df6db0>
18. Internet of Things in Logistics. A collaborative report by DHL and Cisco on implications and use cases for the logistics industry. Retrieved from <https://discover.dhl.com/content/dam/dhl/downloads/interim/full/dhl-trend-report-internet-of-things.pdf>.

Посилання на статтю:

Гринчак Н. А. Аналіз впливу технологій Інтернету речей на розвиток ринку транспортно-логістичних послуг. *Науковий вісник Національної академії статистики, обліку та аудиту: зб. наук. пр.* 2019. №4. С. 74–82. doi: 10.31767/nasoa.4.2019.07.