УДК:004.03:681.5: 65.011.56:658 JEL Classification: O14, O18, L86, M15

АНАЛІЗ СТАНУ ЄВРОПЕЙСЬКОГО РИНКУ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ

Захаркіна Л.С.,
к.е.н, доцент, доцент кафедри фінансів і підприємництва,
Сумський державний університет, м. Суми, Україна
l.zaharkina@finance.sumdu.edu.ua
http://orcid.org/0000-0003-1002-130X
Охрімчук Є.І.,
аспірант кафедри фінансів і підприємництва,
Сумський державний університет, м. Суми, Україна
Okhrimchuk.evg@gmail.com
https://orcid.org/0000-0001-5120-276X

У статті проаналізовано ступінь впровадження інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема, технології інтернету речей (IoT) в Європі – на всіх рівнях, від окремих осіб та домогосподарств до великих підприємств. Проведена оцінка регіонального розподілу користування Інтернетом по країнам Європи для виявлення залежності з темпами розвитку та рівнем освоєння технологій Інтернету речей. Метою даного дослідження є аналіз рівня освоєння громадянами та підприємствами Європи інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема, стану розвитку та рівень застосування інтернету речей. У процесі дослідження використовувались методи системного та порівняльного аналізу, статистичного дослідження та логічного узагальнення. На основі опрацювання європейської статистичної звітності виявлені розбіжності між ступенем освоєння технологій інтернету речей, так північні та західні регіони мають більш розвинену технологічну базу, ніж південні чи східні регіони. Серед приватних користувачів IoT технологій найбільшою популярністю користуються технологічні рішення для управління електроспоживанням розумного будинку, а серед смарт-приладів для з'єднання з мережею найчастіше обирають користуватись інтернетом на телевізорі. Аналіз користувачів мережі Інтернет вказує на існування цифрового розриву, та його ймовірне збільшення у найближчі кілька років через поступове впровадження послуг 5G Інтернету. За результатами аналізу IT-інфраструктури підприємств Європи виділено найбільш популярні інструменти застосування технології інтернету речей. Аналіз показав, що підприємства Європи найчастіше серед пристроїв та систем, якими можна контролювати або віддалено керувати через Інтернет частіше за все обирають використання розумних лічильників, розумних ламп, розумних термостатів для оптимізації споживання енергії в приміщеннях підприємства. Встановлено, що великі підприємства у більшості використовували пристрої або системи для оптимізації споживання енергії в приміщеннях підприємства, а серед середніх та малих підприємств найчастіше використовувалися інструменти для оптимізації логістики.

***Ключові слова**: інтернет речей (IoT), інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ), 5G, Інтернет, комунікації, інновації*

DOI: 10.21272/1817-9215.2021.2-16

ВСТУП

За останні декілька років криза спричинена пандемією COVID-19 перевірила на стійкість наше суспільство. Підприємства стикнулись з серйозними проблемами та втратами доходів, деякі припинили виробництво й стали банкротами, а значна частка знаходилась на межі краху. Більшість секторів економіки все ще перебувають у стадії рецесії та наслідки кризи ще довго будуть нагадувати про себе. Але потреба повністю змінити підхід до життя та праці надали можливість перебудувати економіку, усунути прогалини та зробити якісні зміни, як економічно так і соціально. У цей період рятівним колом став розвиток інформаційно-комунікаційних технологій, те, як цифрові зв'язки, послуги та інструменти змінили наше повсякденне життя, дозволило людям працювати, вчитися, залишатися на зв'язку з друзями та родиною, отримувати доступ до віддаленої медичної допомоги тощо. А підприємствам, у свою чергу, оптимізувати виробництво, оновити обладнання та скоротити витрати.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Питанню розвитку та впровадження технологій Інтернету речей (IoT) присвячено велику кількості як зарубіжних, так і вітчизняних наукових праць. Дослідженням Інтернету речей як однієї з головних складових Індустрії 4.0 займаються такі

вітчизняні вчені як Мельник Л. Г., Дегтярева І. Б., Скіцько В. І., Опанасюк В. В. Науковці вивчають технологію з різних точок зору, але всі підкреслюють важливість проведення подальших досліджень через стрімкий ріст освоєння та модернізації технології. А це, у свою чергу, показує наявність інтересу до досліджень даної тематики та необхідність аналізу даних для виявлення нових рішень.

ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Метою даного дослідження є аналіз рівня освоєння громадянами та підприємствами Європи інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), зокрема стану розвитку та рівень застосування інтернету речей (IoT).

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У процесі дослідження використовувались методи системного та порівняльного аналізу, статистичного дослідження та логічного узагальнення. Практичною базою є статистичні матеріали використання інформаційно-комунікаційних технологіях окремими особами та на підприємствах, зокрема технології інтернету речей.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) багато в чому впливають на повсякденне життя людей, на роботі, під час навчання, вдома, під час спілкування, взаємодії з органами державної влади, оплати рахунків або покупок онлайн. Щоб мати змогу скористатися технологічними інноваціями, підприємства та окремі особи залежать, принаймні, певною мірою, від швидкого та надійного доступу до Інтернету (стаціонарного чи мобільного).

Доступ до ІКТ є фундаментальним для підвищення рівня продуктивності та конкурентоспроможності країн. Оскільки Інтернет та цифрові технології продовжують змінювати світ, інновації в галузі ІКТ надають спектр нових можливостей для бізнесу. Пандемія COVID-19 та пов'язані з нею обмеження вплинули на використання різних цифрових технологій [1]. Учні та студенти все частіше користуються онлайн-навчанням, тоді як багато працівників зазнали переходу до більш широкого використання цифрових технологій під час роботи вдома. Пандемія супроводжується збільшенням попиту на онлайн-послуг, наприклад, замовлення товарів та послуг через Інтернет або використання потокових послуг. Цифрові технології зіграли одну з ключових ролей, спрямованих на протидію поширенню COVID-19, наприклад, за допомогою процедур тестування, відстеження та впровадження програм вакцинації [6].

Хоча Інтернет є майже постійною частиною життя багатьох людей у ЄС, деякі люди через технічні причини користуються ним більшою чи меншою мірою, що призводить до так званого цифрового розриву. Люди, які живуть у віддалених регіонах, можуть бути виключені від Інтернету, оскільки відсутність інвестицій в інфраструктуру призводить до проблем з доступом та продуктивністю при користуванні Інтернетом; це може призвести до соціально небажаних наслідків. Деякі інші люди, особливо у старших поколіннях, можуть не мати необхідних електронних навичок, щоб повною мірою скористатися різними послугами, які надаються через Інтернет. Зі зростанням частки повсякденних завдань, які виконуються в Інтернеті, можливість використання сучасних технологій стає все більш важливою для забезпечення участі кожного у цифровому суспільстві. Цей цифровий розрив, ймовірно, буде ще більше збільшуватися у найближчі кілька років, оскільки послуги 5G Інтернету впроваджуються географічно нерівномірно[5].

У 2020 році близько 80 % дорослого населення ЄС повідомили, що щодня користувалися Інтернетом протягом трьох місяців, що передували опитуванню; цей показник був на 3 процентні пункти вище, ніж у 2019 році, і був на 29 пунктів вище, ніж десятиліттям раніше (51 % у 2010 році).

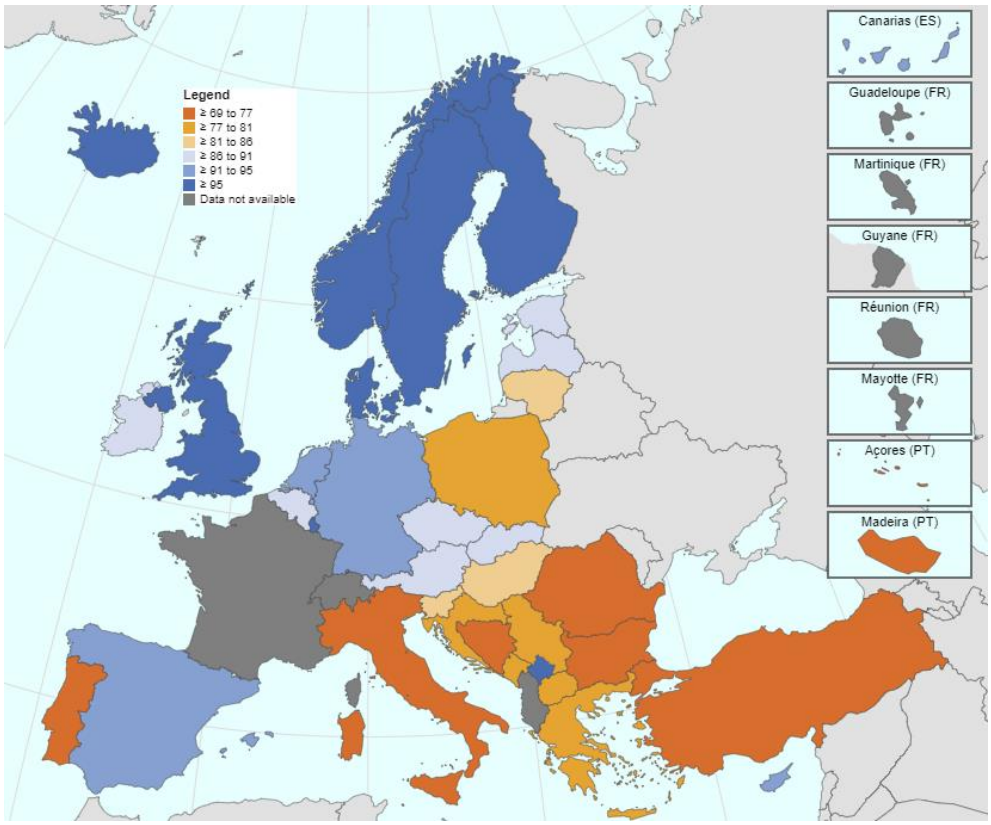

Рисунок 1 – Регіональний розподіл щоденного користування Інтернетом по країнам ЄС станом на 2020 рік [2]

На рисунку 1 зображено регіональний розподіл щоденного користування Інтернетом по країнам. Між регіонами ЄС завжди існували значні розбіжності щодо щоденного використання Інтернету. Так північні та західні регіони, як правило, мають вищі рівні, ніж південні чи східні регіони. А найбільша частка дорослих, які щоденно користуються Інтернетом, була зареєстрована в трьох столичних регіонах північних держав, Копенгагені, Гельсінкі та Стокгольмі, де щонайменше 95 % дорослих користувалися Інтернет на щоденній основі.

Високі показники користування Інтернетом у країнах Європи, у свою чергу, говорять і про високі показники розвитку та освоєння у регіоні технологій Інтернету речей.

Так, за даними наведеними в таблиці 1 можемо зробити наступні висновки про рівень освоєння технологій IoT країнами ЄС: найбільшою популярністю у користувачів користуються енергозберігаючі технології (термостати, лічильники комунальних послуг, світильники), далі йдуть технології для забезпечення безпеки (детектор диму, камери відеоспостереження) та розумна побутова техніка (роботи-пилососи, холодильники, кавоварки).

Аналіз даних опитування серед підприємств Європи щодо використання технологій Інтернету речей за 2020 рік (табл. 2) свідчить, що серед держав-членів ЄС найбільша частка таких підприємств зареєстрована у Фінляндії, а саме 40% підприємств використовували підключені до Інтернету пристрої або системи з дистанційним моніторингом або управлінням через Інтернет. Після Фінляндії йдуть Австрія (32%), Бельгія (27%) та Мальта (26%).

Таблиця 1 – Дані опитування серед користувачів Інтернету щодо використання технологій IoT у Європі за 2020 рік (складено на основі [2])

	Інтернет речей			Смарт пристрої		
	Енергозберігаючі технології смарт	Забезпечення безпеки	Розумна побутова техніка	Колонки	Телевізор	Консоль
ЄС – 27 країн	8%	6%	5%	11%	43%	17%

Найнижчі показники, менше 15% зареєстрованих підприємств, які використовували такі пристрої або системи, підключені до Інтернету у Угорщини (14%), Португалії (13%), Болгарії (12%), Франції (10%) та Румунії (7%).

Таблиця 2 – Дані опитування серед підприємств Європи щодо використання технологій Інтернету речей за 2020 рік (складено на основі [2])

GEO	1*	2*	3*	4*	5*	6*	7*
European Union - 27 countries	18%	6%	5%	7%	3%	7%	7%
Finland	40%	12%	6%	20%	10%	34%	24%
Austria	32%	19%	5%	11%	6%	6%	28%
Belgium	27%	12%	7%	10%	4%	9%	12%
Malta	26%	9%	9%	9%	3%	11%	10%
Latvia	24%	7%	7%	10%	3%	11%	9%
Denmark	23%	10%	6%	11%	3%	10%	11%
Italy	23%	7%	8%	5%	4%	10%	8%
Croatia	20%	5%	5%	6%	3%	*	10%
Cyprus	20%	6%	9%	7%	3%	10%	8%
Sweden	20%	8%	3%	3%	3%	9%	6%
Lithuania	19%	6%	7%	11%	3%	7%	8%
Netherlands	17%	9%	5%	6%	3%	7%	9%
Poland	17%	5%	4%	13%	2%	4%	6%
Slovenia	17%	8%	0%	5%	7%	6%	6%
Slovakia	17%	6%	8%	9%	3%	5%	8%
Estonia	16%	5%	6%	9%	3%	5%	7%
Spain	16%	5%	5%	5%	3%	6%	6%
Norway	16%	5%	4%	5%	3%	8%	6%
Hungary	14%	3%	6%	8%	1%	3%	5%
Portugal	13%	5%	2%	3%	2%	7%	4%
Bulgaria	12%	3%	4%	6%	2%	6%	5%
France	10%	3%	2%	4%	2%	3%	3%
Romania	7%	2%	3%	3%	1%	3%	3%
Greece	*	3%	4%	*	*	*	*
Czechia	44%*	12%	3%	22%	8%	13%	11%

1* – використовують взаємопов'язані пристрої або системи, якими можна контролювати або дистанційно керувати через Інтернет;

2* – використовують розумні лічильники, розумні лампи, розумні термостати для оптимізації енергоспоживання в приміщеннях підприємства;

3* – використовують датчики, RFID, IP-мітки або камери, що керуються через Інтернет, задля поліпшення обслуговування клієнтів, моніторингу дій клієнтів;

4* – використовують датчики руху або технічного обслуговування для відстеження руху транспортних засобів або продуктів, щоб пропонувати технічне обслуговування транспортних засобів на основі стану;

5* – використовують датчики або RFID-мітки для моніторингу або автоматизації виробничих процесів, управління логістикою, відстеження переміщення продукції;

6* – використовують інші пристрої або системи Інтернету речей;

7* – використовують два або більше пристроїв або систем Інтернету речей.

Дані рисунка 2 свідчать, що у 2020 році майже одна п'ята (18%) підприємств ЄС, де працює більше 10 осіб, використовувала пристрої або системи, підключені до Інтернету, які можна відстежувати або управляти дистанційно через Інтернет. Великі підприємства використовували ці пристрої чи системи більшою мірою (38%) порівняно з середніми підприємствами (27%) та малими підприємствами (16%).

Пристрої або системи для оптимізації споживання енергії в приміщеннях підприємства були найпопулярнішими на великих підприємствах: 21% великих підприємств ними користувалися. Серед середніх та малих підприємств найчастіше використовувалися пристрої для відстеження руху транспортних засобів чи продукції або для забезпечення технічного обслуговування транспортних засобів на основі умов: ними користувалися 12% середніх підприємств та 6% малих підприємств (рис.2).

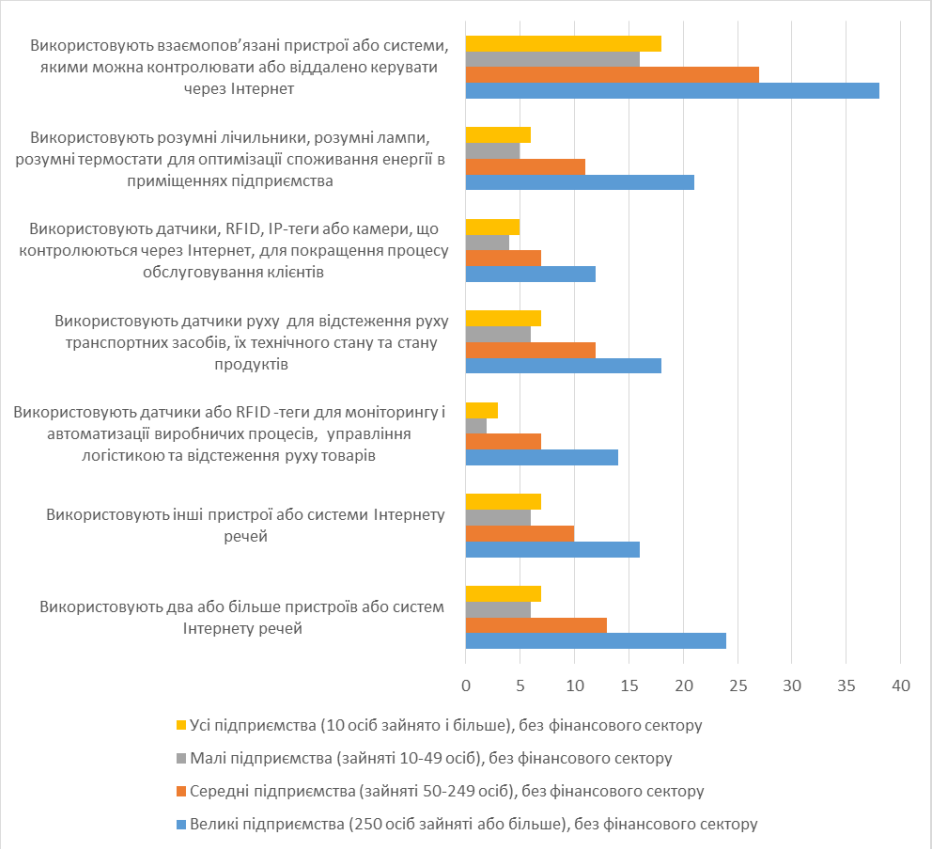

Рисунок 2 – Використання підключених до Інтернету речей пристроїв або систем, якими можна керувати за допомогою внутрішньої мережі в ЄС, % підприємств, за розміром; за 2020 рік (складено на основі [2])

ВИСНОВКИ

Отже, можна зазначити що Європа займає передову позицію в області Інтернету речей. Пандемія COVID-19 ще більше підштовхнула споживачів і бізнес до активного освоєння цифрових послуг та технологій, а це, у свою чергу, прискорило цифрову трансформацію деяких сфер бізнесу на кілька років. Статистика показує, що технологія IoT відіграє важливу роль у європейському середовищі. Але необхідно виділити існування великої різниці у рівні освоєння технології як у різних регіонах Європи, так і в залежності від розміру підприємства. Так великі підприємства

використовують IoT більшою мірою порівняно з середніми підприємствами та малими підприємствами.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Digital trends in Europe 2021. ICT trends and developments in Europe, 2017-2020. International Telecommunication Union. URL: https://www.itu.int/en/ITU-D/Conferences/WTDC/WTDC21/Documents/RPM/EUR/Digital-Trends_Europe-E.pdf
2. EUROSTAT 2020. Internet of Things (isoc_eb_iot) URL: https://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node_code=isoc_eb_iot
3. Gartner Glossary Information Technology Glossary Internet Of Things (iot). URL: https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/internet-of-things
4. Internet of Things (IoT) in Europe - Statistics & Facts. URL: https://www.statista.com/topics/4123/internet-of-things-iot-in-europe/
5. 2021 Digital for Europe. Collaboration. Innovation. Transformation. Deloitte LLP. URL: https://www.vodafone.com/sites/default/files/2021-02/EuropeConnected_Digital_for_Europe.pdf
6. 2021 Eurostat regional yearbook. Luxembourg. Office of the European Union. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3217494/13389103/KS-HA-21-001-EN-N.pdf

REFERENCES

1. Digital trends in Europe 2021. ICT trends and developments in Europe, 2017-2020. International Telecommunication Union. URL: https://www.itu.int/en/ITU-D/Conferences/WTDC/WTDC21/Documents/RPM/EUR/Digital-Trends_Europe-E.pdf
2. EUROSTAT 2020. Internet of Things (isoc_eb_iot) URL: https://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node_code=isoc_eb_iot
3. Gartner Glossary Information Technology Glossary Internet Of Things (iot). URL: https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/internet-of-things
4. Internet of Things (IoT) in Europe - Statistics & Facts. URL: https://www.statista.com/topics/4123/internet-of-things-iot-in-europe/
5. 2021 Digital for Europe. Collaboration. Innovation. Transformation. Deloitte LLP. URL: https://www.vodafone.com/sites/default/files/2021-02/EuropeConnected_Digital_for_Europe.pdf
6. 2021 Eurostat regional yearbook. Luxembourg. Office of the European Union. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3217494/13389103/KS-HA-21-001-EN-N.pdf

SUMMARY

L. Zakharkina, Y. Okhrimchuk. **Analysis of the state of the European public internet of things market and the introduction of technology in enterprises.**

The article analyzes the degree of implementation of information and communication technologies, in particular the Internet of Things in Europe at all levels, from individuals and households to large enterprises. An assessment of the regional distribution of internet use across European countries was performed to identify dependence between the pace of development and level of utilization of Internet of Things technology. The purpose of this study is to analyze the level of mastering of information and communication technologies by European citizens and enterprises, in particular the state of development and the level of application of the Internet of Things. In the course of the research, the methods of systematic and comparative analysis, statistical research and logical generalization were used. Based on the processing of European statistical reports, discrepancies were found between the degree of development of Internet of Things technologies, since the northern and western regions have a more developed technological base than the southern or eastern regions. Among private users of IoT technologies, technological solutions for managing the power consumption of a smart home are most popular, and among smart devices for connecting to the network, they most often choose to use the internet on a TV. The analysis of internet userbase indicates the existence of a divide in digital area, and its likely increase in the next few years, due to the gradual introduction of 5G Internet services. Based on the results of the analysis of the IT infrastructure of European enterprises, the most popular tools for applying Internet of things technology were identified. The analysis showed that European enterprises most frequently choose smart meters, smart lamps, and smart thermostats to optimize energy consumption in the premises of the enterprise among other devices and systems that can be monitored or remotely controlled via the Internet. It was found that large enterprises mostly used devices or systems to optimize energy consumption in the premises of the enterprise, and among medium and small enterprises, tools for optimizing logistics were most often used.

Keywords: *Internet of things (IoT), information and communication technologies, 5G, internet, communications, innovation.*