

с.

2. Основи віртуальних машин. URL: <https://www.ufsexplorer.com/uk/articles/storage-technologies/virtual-machines-data-organization.php>.
3. Н. Singh «Next-Gen Vsrtualization for Dummies» VMware SE. URL: [https://adarit.com/wp-content/uploads/2021/05/Next\\_Gen\\_Virtualization\\_FD\\_VM\\_ware\\_Special\\_Edition.pdf](https://adarit.com/wp-content/uploads/2021/05/Next_Gen_Virtualization_FD_VM_ware_Special_Edition.pdf)

**УДК 004.738.5:330.341.1**

*Криворучко О. В. д.т.н., професор, завідувач  
кафедри інженерії програмного забезпечення та  
кібербезпеки Київський національний  
торговельно-економічний університет, Київ  
Морозова Т. М. заступник директора бібліотеки  
Київський національний торговельно-економічний  
університет, Київ Десятко А. М. доктор  
філософії, доцент кафедри інженерії  
програмного забезпечення та кібербезпеки  
Київський національний торговельно-економічний  
університет, Київ*

## **ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ НОВИЙ ЕТАП РОЗВТКУ ІТ**

*Київський національний торговельно-економічний університет, м. Київ*

Термін “Інтернет речей” (англійською “Internet of Things”, скорочено – IoT) вперше було сформульовано в кінці ХХ-го століття, у 1999 році. Це концепція комунікації об’єктів (“речей”), які використовують технології для взаємодії між собою та навколишнім середовищем. Також ця концепція передбачає виконання пристроями певних дій без втручання людини. Таким чином, усі пристрої в будинках, в автомобілях та інших системах інфраструктури повинні виконувати обробку інформації, її аналіз та здійснювати обмін між собою і залежно від результатів приймати рішення та виконувати певні дії. [1].

Сфера IoT – один із головних світових трендів. Пристрої стають частиною Інтернет мережі і виконують нові функції. Наразі цю галузь вважають рушієм 4-ї індустріальної революції, яка зараз триває у світі.

Найважливішими наскрізними технологіями Індустрії 4.0 є інтелектуальна робототехніка та штучний інтелект, адитивні технології, технології віртуальної та доповненої реальності, технології великих даних, промисловий інтернет речей.

Інтернет речей - це новий етап розвитку Інтернету, що значно розширює можливості збору, аналізу та розподілу даних, які людина може перетворити на

інформацію та на знання. IoT пов'язує об'єкти з Інтернетом, що дозволяє виконувати аналіз та отримувати дані, які раніше були недоступні.

Концепція IoT дозволяє поєднувати предмети матеріального світу за допомогою Інтернету для обміну інформацією між ними, а також розвивати можливості щодо накопичення, структурування та аналізу інформації.

Інтернет речей являє собою безліч різних приладів та датчиків, об'єднаних між собою провідними та бездротовими каналами зв'язку та підключених до мережі Інтернет, а також інтеграцію реального та віртуального світів, в якому спілкування відбувається між людьми та пристроями.

Сьогодні існує можливість ідентифікувати обладнання, предмети побуту та віртуальні об'єкти, а також окремих користувачів в Інтернеті. Таким чином, речі можуть бути інтегровані в потужну мережу де вони взаємодіють один з одним чи з людьми.

Інтернет речей ґрунтується на трьох базових принципах [2]:

- повсюдно поширеній комунікаційній інфраструктурі
- глобальній ідентифікації кожного об'єкта
- можливості об'єкта надсилати та отримувати дані за допомогою персональної мережі чи Інтернету.

Цю концепцію пов'язують, зазвичай, з розвитком двох технологій: радіочастотної ідентифікації (Radio Frequency Identification) та бездротових сенсорних мереж (BSM).

Радіочастотна ідентифікація (Radio Frequency Identification, RFID) – це технологія передачі даних за допомогою радіохвиль, необхідних для розпізнавання об'єктів, на яких розміщені спеціальні мітки, що несуть ідентифікаційну інформацію користувача [3].

Бездротові сенсорні мережі складаються з безлічі розподілених у просторі пристроїв, що володіють набором сенсорів, мікроконтролером та радіочастотним приймачем для зв'язку за допомогою радіоканалу.

У контексті IoT бездротові сенсорні мережі набувають властивостей самоорганізації та адаптивності до змін навколишніх умов та змін інфраструктури, а апаратне забезпечення бездротових вузлів та протоколи мережевої взаємодії між ними оптимізовані відповідно до енергоспоживання та забезпечення тривалого терміну автономної експлуатації системи.

IoT знаходить застосування у багатьох галузях економіки, спеціалізованих процесах та повсякденному житті. Його цінність полягає у створенні, обробці та аналізі нових даних. У всьому світі внаслідок роботи мільярдів пристроїв з'являються великі обсяги даних. Частка даних, створених людиною, таких як текстова інформація та дані соціальних медіа, у загальній структурі великих обсягів даних постійно скорочується у зв'язку з тим, що багато пристроїв в області IoT генерують машинні дані, обмінюючись ними з іншими пристроями і все це відбувається без втручання людини.

У майбутньому «речі» стануть активними учасниками бізнесу, інформаційних та соціальних процесів, де вони зможуть взаємодіяти та спілкуватися між собою, обмінюючись інформацією про навколишнє середовище, реагуючи та впливаючи на процеси без втручання людини.

Технології IoT мають величезний потенціал, який, на жаль, використовується не повною мірою. Розвиток розумних міст ґрунтується на застосуванні цих технологій.

Розумне місто (Smart city) – це взаємопов'язана система новітніх інформаційних та комунікативних технологій з IoT, для спрощення та оптимізації управління процесами в середині міста та покращення якості життя населення [4]. До IoT-технологій міста відносять розумне паркування, карти шуму, розумне освітлення та дороги. Концепції IoT розумного міста можуть значно полегшити життя городян і зробити його комфортнішим, що дозволить заощаджувати електроенергію, підвищити безпеку, економити час і все це за рахунок використання інформаційно-комунікаційних технологій.

Освітня система, як соціально-орієнтована, активно реагує на кардинальні зміни в суспільстві.

Усвідомлення сучасних викликів вимагає нових моделей освіти, заснованих на використанні сучасних технологічних середовищ. Насамперед зростає потреба у фахівцях сфери IoT високої кваліфікації, які зможуть працювати не тільки в IT-компаніях, а й у різних за спрямованістю сферах.

У відповідь на це повинна мобільно перебудовуватися структура професійної освіти, змінюватися спектр напрямків підготовки, спеціальностей, спеціалізацій, зазнавати коригування освітні стандарти, переглядатися освітні програми ЗВО.

Трансформація бібліотек закладів вищої освіти перебуває у тісному взаємозв'язку із зазначеними процесами.

Надзвичайно перспективним для майбутніх фінансових заощаджень є використання у будівлях бібліотечних установ технологій «розумний будинок». Завдяки встановленим сенсорам та системам заданих алгоритмів, «розумні будинки» здатні реагувати на зміни навколишнього середовища відповідно до потреб та пріоритетів користувачів і таким чином ефективно використовувати енергоресурси. Подібні системи, також створені з використанням технологій Інтернету речей, здатні в автоматизованому режимі аналізувати кількість читачів у читальних залах, наявність бібліотекарів у книгосховищах, температуру повітря, рівень освітлення, і на основі цих даних керувати різними електроприладами по всій будівлі бібліотеки для створення комфортних умов користувачам, працівникам та для енергозбереження.

Таким чином Інтернет речей можна розглядати як мережу, у якій невеликі малопов'язані мережі утворюють більші. IoT дозволяє створювати комбінацію з інтелектуальних пристроїв (наприклад, різноманітних засобів дистанційного збору та обробки даних), об'єднаних мультипротокольними мережами зв'язку та людей-операторів. Спільно вони можуть створювати системи для роботи в середовищах, незручних чи недоступних для людини: космос, великі глибини, ядерні установки, трубопроводи тощо. Поєднання IoT з творчими можливостями людини дає якісно нові та плідні результати.

Інтернет речей не тільки знаходить застосування у багатьох галузях економіки, науки, виробництва, спеціалізованих процесах та повсякденному

житті, але й надає нові потужні можливості для розвитку глобальної науки та міжнародної колаборації.

Безліч сучасних пристроїв, у тому числі інтелектуальних та оснащених датчиками, здатні підключатися до Інтернету та завантажувати нові програми та рішення. Істотне здешевлення технічних засобів та повсюдна поширеність мережових підключень дозволили технології IoT внести істотні зміни у міжнародну кооперацію наукової діяльності.

Інтернет речей – це новий етап розвитку Інтернету, що значно розширює можливості збору, аналізу і розподілу даних, які людина може перетворити на інформацію та на знання.

Головна перевага технології Інтернету речей полягає у наданні людству практично необмежених можливостей у галузі генерування, збору, передачі, аналізу та розподілу величезного обсягу даних у світовому масштабі.

Список літературних джерел:

1. Evans D. The Internet of Things How the Next Evolution of the Internet Is Changing Everything. — URL: [https://www.cisco.com/c/dam/en\\_us/about/ac79/docs/innov/IoT\\_IBSG\\_0411FINAL.pdf](https://www.cisco.com/c/dam/en_us/about/ac79/docs/innov/IoT_IBSG_0411FINAL.pdf).
2. MSc Internet of Things (IoT). — URL: <https://www.bradford.ac.uk/media-v8/aqeo/programme-specifications/2019-20/MSc-IoT-Programme-spec-2019-20-Final.pdf>.
3. Das Raghu. RFID Forecasts, Players and Opportunities 20192029. The complete analysis of the global RFID industry. — URL: <https://www.idtechex.com/en/researchreport/rfidforecastsplayersandopportunities20192029/700>
4. Lakhno, V., Malyukov, V., Kryvoruchko, O. (2020). Model of Evaluating Smart City Projects by Group of Investors Using a Multifactorial Approach. Applied Technologies, First International Conference, ICAT 2019, Quito, Ecuador, December 3-5, 2019 , Springer Nature Switzerland 2020, <https://doi.org/10.1007/978-3-030-42517-3>, ISSN 1865-0929, ISSN 1865-0937 (electronic) Communications in Computer and Information Science, pp. 13–27.