

**АНАЛІЗ КОНЦЕПЦІЇ ВСЕОСЯЖНОГО ІНТЕРНЕТУ – ІоЕ**

UDC 004.7

A. Stanko,

**ANALYSIS OF THE CONCEPT OF THE INTERNET OF EVERYTHING – ІоЕ**

Концепція «всеосяжного інтернету» або «інтернету усього» (англ. Internet of Everything – ІоЕ) з'єднує мільярди людей, пристроїв, об'єктів і речей з Інтернетом для надання автономних послуг. ІоЕ отримує переваги від цінності, створеної комплексним впливом зв'язку людей, процесів, речей і даних. Взаємодія різномірних компонентів сприяє безперервному обміну даними для надання послуг майже в усіх сферах життя. Крім того, що ця концепція забезпечує величезні переваги в автономному наданні послуг, з іншого боку страждає від проблем реалізації, архітектурних міркувань, а також уразливості безпеки та конфіденційності.

ІоЕ – це концепція, що розвивається, яка охоплює ширший погляд на Інтернет речей (ІоТ) і передбачала зміну технології шляхом імплементації мільярдів давачів у мільярди пристроїв, машин і звичайних об'єктів, таким чином роблячи їх «розумнішими» за рахунок розширення можливості комунікації.

ІоТ зосереджується лише на фізичних об'єктах, взаємопов'язаній системі речей (пристроїв), здатних різним ступенем обробки, сприйняття, приводу в дію, передачі та обміну даними через спільну платформу Інтернету. З іншого боку, ІоЕ має на меті підключити все до Інтернету, щоб полегшити прийняття рішень і пропонувати інтелектуальні послуги. В ІоЕ інтелектуальні підключення до Інтернету не обмежуються комп'ютерами, планшетами та смартфонами, а скоріше ІоЕ зосереджується на речах із підвищеною обізнаністю про контекст, енергонезалежністю та потужністю обробки, з'єднуючи людей, процеси та речі, щоб вони могли співпрацювати по-новому, зрештою генеруючи цінну інформацію для прийняття «розумніших» та оптимальніших рішень. Незважаючи на те, що ІоТ і ІоЕ є різними термінами, проте обидва мають певну схожість; По-перше, обидві системи розподілені, тобто вони не мають єдиного центру, кожен вузол працює як невеликий центр керування, здатний самостійно виконувати певні завдання. По-друге, обидві системи вразливі до проникнення та кібератак. ІоЕ набагато більш сприйнятливий до порушень безпеки, оскільки до мережі підключено більше пристроїв.

Термін ІоЕ був придуманий і використаний CISCO в 2013 [1] і визначив ІоЕ як «Інтернет усього (ІоЕ) об'єднує людей, процеси, дані та речі, щоб зробити мережеві зв'язки більш актуальними та цінними, ніж будь-коли раніше, перетворюючи інформацію на дії, які створюють нові можливості, багатший досвід, а також безпрецедентні економічні можливості для підприємств, окремих осіб і країн».

У середовищі ІоЕ, переходячи на крок далі від керування підключеними пристроями за допомогою дистанційного керування, ми хочемо, щоб вони інтуїтивно знали, що ми хочемо від них робити. ІоЕ змінить те, як ми живемо, купуємо, продаємо, споживаємо та ведемо наше життя завдяки своїм унікальним вимірам цілісності, своєчасності, навчання та автоматичності (STAL) [2]. ІоЕ є одним із чотирьох технологічних середовищ клієнтів.

Інтернет усього можна охарактеризувати такими поняттями:

- Безперервність;
- Своєчасність;
- Доступність;
- Навчання.

Безперервність означає, що в ІоЕ інформація про елементи, що представляють інтерес, і місця, які представляють інтерес для окремих осіб (Люди, процеси, дані та речі), а також взаємодії між особами та їхніми елементами будуть доступні незалежно від того, де знаходяться особа та елементи, який пристрій чи машина, яку вони використовують. Своєчасність означає,

що історія інформації про елементи з минулого зберігається в ІоЕ і доступна в будь-який час. Доступність інформації в будь-який час потребує передбачуваності, одночасно враховуючи поняття реального часу, саме вчасно та саме в потрібний час. Навчання означає, що ІоЕ вивчатиме статичну та динамічну інформацію, а також зв'язуючи причину та наслідок. Навчання разом з інформацією в режимі реального часу формує датчики, які контролюють місця та об'єкти людей для автоматичної обробки даних і автоматичного прийняття відповідних рішень, включаючи переказ грошей, хімічні реакції, фізичні переміщення тощо.

Пристрої з підтримкою ІоЕ можуть допомогти збагатити життя людей завдяки розумним і автоматизованим бізнесам і промисловим процесам. Ця мета може бути досягнута шляхом задоволення трьох очікувань:

- Масштабованість;
- Інтелект;
- Різноманітність.

Масштабованість забезпечує створення масштабованої мережевої архітектури з повсюдним покриттям. Масштабована мережа ІоЕ потребує широкого покриття, масового доступу та повсюдного з'єднання, щоб бути здатною задовольнити різноманітні вимоги зв'язку для різних географічних сценаріїв, включаючи сільську місцевість, місто, землю, підводний світ, повітря та космос. Інтелект забезпечує прийняття інтелектуальних рішень і дій для всіх пристроїв в ІоЕ. ІоЕ вимагає збору великої кількості даних зі своєї широкої та масштабованої мережі, витягання із зібраних даних цінної інформації, включаючи інтелектуальні команди чи рішення, і, нарешті, використання видобутої інформації для прогнозування чи аналізу, інтелектуальних дій і засобів керування для всього. Різноманітність вказує на підтримку різноманітних програм. [3]

Додатки ІоЕ, здатні обслуговувати автоматизовані та орієнтовані на людей процеси, в основному базуються на масштабованості та інтелекті системи ІоЕ, оскільки вони є обов'язковими для досягнення безпеки, обчислювальних можливостей, енергоефективності та продуктивності мережі. Ці три очікування можуть бути досягнуті шляхом подолання деяких обмежень, які є реальною перешкодою для успіху ІоЕ. Таким чином, розгортання великої кількості термінальних вузлів, вузлів доступу до мережі та обчислювальних засобів може призвести до всемогутньої ролі ІоЕ. Однак проблему серйозного дисбалансу між обмеженими ресурсами та трьома очікуваннями, які виникнуть через споживання великої кількості ресурсів, можна вирішити, дотримуючись принципу проектування за вимогою, за якого ресурси використовуються ефективно.

Можна стверджувати що із зростанням обчислювальних можливостей, покращення всеохопного зв'язку, зокрема комунікації на основі ІоТ, концепція інтернету усього буде активно розвиватись в найближче десятиліття.

### Література

1. D. Evans. (2012, Nov.) Internet of everything: Harnessing an exponentially more powerful internet. URL: <https://blogs.cisco.com>.
2. D. Sudharshan, Marketing in Customer Technology Environments: Prospective Customers and Magical Worlds. Emerald Group Publishing, 2020.
3. Y. Liu, H.-N. Dai, Q. Wang, M. K. Shukla, and M. Imran, «Unmanned aerial vehicle for internet of everything: Opportunities and challenges,» Computer Communications, 2020.
4. H.-N. Dai, H. Wang, G. Xu, J. Wan, and M. Imran, «Big data analytics for manufacturing internet of things: opportunities, challenges and enabling technologies,» Enterprise Information Systems. Vol. 14. No. 9–10. P. 1279–1303.
5. M. Stoyanova, Y. Nikoloudakis, S. Panagiotakis, E. Pallis, and E. K. Markakis, «A survey on the internet of things (iot) forensics: Challenges, approaches and open issues,» IEEE Communications Surveys & Tutorials, 2020.
6. K. Mekki, E. Bajic, F. Chaxel, and F. Meyer, «A comparative study of lpwan technologies for large-scale iot deployment,» ICT express. 2019. Vol. 5. No. 1. P. 1–7.
7. W. Rafique, L. Qi, I. Yaqoob, M. Imran, R. ur Rasool, and W. Dou, «Complementing iot services through software defined networking and edge computing: A comprehensive survey,» IEEE Communications Surveys & Tutorials, 2020.