

## **Інтернет речей в транспортній системі**

*Бережна Н. Г., к.т.н., доцент кафедри транспортних технологій  
і логістики, ХНТУСГ Bereg\_nat@ukr.net*

*Волкова Т. В., к.т.н., доцент кафедри транспортних технологій, ХНАДУ  
wolf949@ukr.net*

*Кутья О. В., ст. викл. кафедри транспортних технологій і логістики, ХНТУСГ  
bett\_2008@meta.ua*

Світ інтернет речей масово виник на початку ХХІ століття. Інтернет речей (Internet of Things – IoT) перетворює звичні для нас речі у нові пристрої. Він під'єднує далекі від Інтернету засоби до мережі та надає їм нові функції і можливості. Термін «Інтернет речей» (або 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 з навколишнім середовищем [1].

Концепція IoT передбачає виконання пристроями певних дій без втручання людини. На початку ХХІ століття кількість пристроїв, під'єднаних до інтернету, перевищила населення Землі. Internet of Things вважають рушієм 4-ї індустріальної революції, яка наразі відбувається у світі [2].

Найпростіші приклади Internet of Things:

– вбудовані пристрої Smart house (розумного дому) датчики світла, які дозволяють ощадливо відноситися до надлишкового використання електричної енергії; робот-пилосос – не забирає часу на прибирання у його господарів;

– пошукова система гаджетів, яка спрацьовує на голосовий запит, тим самим заощаджує час на набирання тексту;

– пошук та замовлення автомобіля-таксі, який знаходиться найближче до Вашого місця розташування і відповідно найшвидше прибуде на Ваш виклик;

– камери спостереження, які відіграють велику роль у безпеці мешканців будинків і функціонування закладів загального доступу, і які дозволяють в on-line режимі отримувати інформацію з місця їх встановлення і т.д.

Особливістю інтернет речей – є просте підключення до інтернету. Наприклад: процес підключення звичайної електричної лампочки до електромережі починається з проведення проводки, монтажу кріплення тощо. Технологія не проста і всі процеси бажано щоб виконував спеціаліст з електрики. Звичайній людині це зробити не лише доволі складно, а й небезпечно. В свою чергу підключити SMART TV, мобільного телефону або ноутбуку до мережі WI-FI може звичайний школяр середніх-старших класів.

Відстеження місця знаходження замовленої речі – також не можливо без IoT. Ця послуга робить ланцюг постачання більш прозорим. Перевізники по всьому світу підключаються до світу інтернет речей. Одним із перших прикладів стала найбільша в світі компанія з контейнерних перевезень Maersk [3].

Запровадження цифрових послуг дозволило їй:

– підвищити цінність доставки вантажу;

– клієнтам самостійно виконувати онлайн-бронювання;

– власник вантажу в режимі віддаленого управління контейнерами (RCM) має можливість відстежувати місце розташування окремого контейнера в режимі реального часу;

– отримувати інформацію щодо температури і вологості у спеціалізованому контейнері-рефрижераторі та налаштовувати її. Клієнти також можуть переглядати і регулювати рівні кисню і вуглекислого газу в рефрижераторах, що дає можливість прискорити або уповільнити дозрівання фруктів і овочів в міру необхідності, щоб вони могли прибути до місця призначення в ідеальному стані;

– швидко реагувати на проблеми з обладнанням;

– підвищити якість обслуговування і таким чином забезпечити конкурентні переваги на ринку міжнародних контейнерних перевезень.

Підключення різноманітних датчиків, які відповідають за витрати палива, енергії, термінів придатності і т.д. не можливо без інтернет речей. Такі IoT дозволяють виконувати моніторинг продуктивності доставки та оптимізацію усіх операцій, пов'язаних з цим процесом.

Однією із складових конкурентоспроможності транспортного підприємства є вартість перевезення, яка напряму залежить від обсягу вантажу. Використання датчиків Інтернету речей (IoT) може допомогти визначити обсяг простору, який зайнято конкретним вантажем. Ці дані можна використовувати для розрахунку вартості перевезення. Збереження цієї інформації в системі на основі блокчейна, підписаної смарт-контрактом, дозволить самостійно виконувати платежі в залежності від обсягу місця, зайнятого фрахтом. Одним із перспективних варіантів використання технології блокчейн в вантажних перевезеннях є забезпечення точності запису історії продуктивності [4]. Коли вантажівка продається вдруге, у потенційних клієнтів можуть виникнути питання про те, як цей автомобіль використовувався. Оскільки транзакції блокчейна незмінні і прозорі, всі сторони, які беруть участь в транзакції, можуть бути впевнені, що інформація щодо вантажівки заслуговує довіри [5].

Транспортна система найбільш пов'язана з IoT-технологіями. Останнім часом вони зустрічаються починаючи від сенсорних датчиків на транспортних засобах до мобільних додатків і такі розумні рішення на транспорті – є пріоритетним напрямком для автомобільних концернів. IoT дозволяє в режимі реального часу отримувати величезний масив даних щодо того, як різні транспортні засоби функціонують і використовуються по всьому світу[6]. В транспортній логістиці поодиноке використання інтернет речей не продуктивне, тому найчастіше обробка і аналіз сигналів, пов'язаних між собою пристроїв, відбувається на одному сервері. Така система носить назву масовий IoT [2].

Загалом, усі екосистеми бувають двох типів: масові та критичні.

Прикладами масового IoT на транспорті є:

– система Eway, яка відстежує рух громадського транспорту в містах України;

– Нова пошта – відслідковує місце знаходження посилки і надає клієнту повну інформацію про доставку;

– навігатори, карти завантаженості дорожнього руху.

Перевагами масових IoT систем є те, що вони зазвичай дешеві та енергоємні.

Не менш важливу роль в транспортній галузі відіграють критичні екосистеми IoT. Їхнє завдання – оперативно передавати інформацію через надійну стійку мережу, бо від цього часто залежить людське життя. Прикладом екосистеми IoT – є система автопілот [7].

Основний напрям розвитку IoT – досягти такого рівня роботи системи, аби мати можливість лише вказувати їй, чого ми хочемо, а всі автоматизовані процеси система виконувала б сама. В світі IoT називають четвертою індустріальною революцією, яка не лише спростить побут, а й дозволить великим підприємствам автоматизувати багато процесів та ухвалювати ефективні рішення на основі аналізу величезних обсягів даних.

Для транспортних компаній впровадження IoT означає перехід логістики на абсолютно новий рівень. В режимі реального часу можна виконувати наступні процеси: відстежувати переміщення і стан вантажу; автоматично отримувати показники роботи рухомого складу; стану водія; дорожніх та кліматичних умов експлуатації транспортного засобу і на підставі отриманих характеристик віддалено управляти, за необхідності, процесами. До IoT-технологій міста відносяться розумне паркування, карти шуму, розумне освітлення та керування рухом транспортних засобів на дорогах. Вирішення проблем заторів громадського транспорту здатні автопілоти та системи Smart City [8].

Поки що такі системи пристроїв знаходиться на стадії планування та розробки, але вони мають доволі реальні перспективи. За допомогою IoT-технологій можна збільшити безпеку на міських дорогах, підвищити економічну ефективність функціонування транспорту, покращити якість надання транспортно-логістичних послуг, краще контролювати рух міського транспорту та забруднення великих населених пунктів.

Використана література:

1. <http://iot.lviv.ua/>.
2. <https://tokar.ua/read/26780>.
3. <https://customers.microsoft.com/en-us/story/757564-maersk-transportation-azure-iot>.
4. Berezhnaja N.G., Kravtsov V.O. Blockchaine technology in logistics. *Напрями розвитку технологічних систем і логістики в АПВ* : матеріали І міжн. науково-практ. інтернет-конференції. Харків : ХНТУСГ, 2019. С. 32.
5. <https://stfalcon.com/en/blog/post/transportation-industry-trends>.
6. <https://www.cossa.ru/trends/201874/>.
7. <https://www.everest.ua/iot-vse-shho-potribno-znaty-pro-internet-rechej-i-pro-majbutnye-suchasnoyi-cyvilizacziyi/>.
8. <https://www.imena.ua/blog/top-10-scope-iot/>.