

УДК 004,254 (045)

Бортник К.Я., Ольшевський О.В., Пашук В.Ю.
Луцький національний технічний університет

ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ ТА ЯК ВІН ЗМІНИТЬ НАШЕ ЖИТТЯ У МАЙБУТНЬОМУ

Бортник К.Я., Ольшевський О.В., Пашук В.Ю. Інтернет речей та як він змінить наше життя у майбутньому. В статті пояснюється що таке «інтернет речей», принципи його функціонування та висувуються припущення стосовно подальшого розвитку цієї концепції. Показано авторське бачення впливу цієї ідеї на майбутнє життя людства.

Ключові слова: інтернет речей, мережі, технології, розумний дім, штучний інтелект

Bortnyk K.Ya., Olshevsky O.V., Pashchuk V.Y. Internet of things and how it will change our life in the future. The article explains what «Internet of things» are, the principles of functioning, and speculates about further development of this concept. The author's opinion of the influence of this idea on the future life of mankind is shown.

Key words: internet of things, networks, technology, artificial intelligence, smart house.

Бортник Е.Я., Ольшевский А.В., Пашук В.Ю. Интернет вещей и как он изменит нашу жизнь в будущем. В статье объясняется что такое «интернет вещей», принципы его функционирования и выдвигаются предположения относительно дальнейшего развития этой концепции. Показано авторское видение влияния этой идеи на будущую жизнь человечества.

Ключевые слова: интернет вещей, сети, технологии, умный дом, искусственный интеллект

Постановка наукової проблеми. З кожним роком кількість «розумних пристроїв», що їх винаходять люди невинно збільшується. Розумнішають звичні нам речі, наприклад годинники, кавові машинки, холодильники, дверні замки, вікна, освітлювальні прилади та інші. Все це стало можливим завдяки стрімкому розвитку технологій. Сьогодні кожен з нас має такі обчислювальні потужності у кишені, про які ще 50 років тому люди могли лише мріяти. Розумні речі об'єднуються одне з одним у мережі. Давайте уявимо, що ви живете у розумному будинку. Ви встаєте зранку і браслет, що знаходиться на вашій руці сповіщає кавоварку, що ви прокинулися. Вона, у свою чергу, заварює каву і перевіряє її запас; якщо він закінчується, кавоварка сповіщає про це кур'єра. Аналогічну процедуру виконує і холодильник. Отримавши цю інформацію кур'єр аналізує де найкраще виконати покупки і поновлює запаси. Таким чином, коли ви прокинетесь, кава вже буде зварена, а холодильник - повний продуктів. Це лише один приклад використання цієї концепції з мільйонів можливих. Мережа таких будинків складатиме квартал, який зможе виконувати самоаналіз. Так утвориться розумне місто і т.д.. Перші кроки до цього робляться ще з початку 2000-х років. Вже існує концепція такого будинку, а окремі елементи цієї системи успішно функціонують у нашому повсякденному житті.

Аналіз досліджень. Концепцію «інтернету речей» досліджували такі дослідники Герман Копець, Кевін Ештон, Антоніо Лера, Даніель Міоранді та інші у своїх статтях. Починаючи з 2009 року у Брюсселі проходять конференції присвячені «Інтернету речей», на яких виступають науковці та лідери провідних ІТ-компаній.

Метою нашої статті є пояснення принципу роботи «інтернету речей», донесення його сутності до широкого кола аудиторії та залучення читачів до роздумів стосовно майбутнього, розвинутого під впливом цієї технології.

Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження. Вперше про «Інтернет речей» заговорив Кевін Ештон у 1999р. щоб пояснити мережу в якій би взаємодіяли між собою різні об'єкти з навколишнього середовища завдяки сенсорам та інтернету.

По суті, «Інтернет речей» це мережа пристроїв, кожен з яких під'єднаний до всесвітньої павутини та може взаємодіяти з іншими пристроями, що входять до цієї мережі. Ця взаємодія реалізовується завдяки системі датчиків, трансляторів та сенсорів для збору, передачі та обробки інформації. Для утворення такої мережі пристроїв необхідно, щоб виконувалися наступні умови:

- Кожному пристрою має надаватися свій ідентифікатор. Це може бути досягнуто завдяки використанню QR-кодів, GPS, радіочастотної ідентифікації та інших технологій.
- Повинен відбуватися збір даних про зміни у навколишньому середовищі та зміни самого пристрою.
- Інформація, що надходить до пристрою, має оброблятися інтегрованим комп'ютером.

- Пристрої однієї мережі повинні обмінюватися між собою даними. Для цього найчастіше використовують Wi-Fi та Bluetooth.

Якщо ми хочемо об'єднати не тільки прилади у своєму будинку, то необхідно скористатися глобальними методами зв'язку. Сьогодні основою для цього по всьому світі є Інтернет. Саме завдяки його стрімкому розвитку і поширенню, ідея «Інтернету речей» вже не здається такою туманною. На даний момент найпоширенішим мережевим протоколом є IPv4. Він дозволяє використовувати до 4.3 мільярда унікальних адрес. Цього вже не достатньо, щоб одночасно надати адресу в інтернеті кожному пристрою, який здатен мати до нього доступ. Тому найближчим часом популярності набере стандарт IPv6, який забезпечить унікальними адресами не менше 300 мільйонів пристроїв на одного користувача. Саме він стане основою для впровадження «Інтернету речей» у майбутньому в межах усієї планети.

Перспективи та небезпеки розвитку «Інтернету речей». В цей час тренд «Інтернету речей» набирає все більшу популярність, що не може не відобразитися на його розвитку. В 2017 році кількість приладів підключених до Інтернету, за даними Statista, перевищили 20 мільярдів. А до 2020 року їхня кількість може зрости до 50 мільярдів, передбикає Cisco(рисунок 1).

Програми для підключення великої кількості девайсів до мережі є досить обширними. Для зручності було запропоновано декілька категорій їх розподілу, більшість з яких узгоджуються між додатками споживачів, підприємств та інфраструктур. Джордж Осборн, колишній британський Канцлер скарбниці, стверджував, що "Інтернет речей" - це наступний етап інформаційної революції.

Можливість мережевого вбудованого пристрою з обмеженим центральним процесором, пам'яттю та ресурсами живлення означає, що "Інтернет речей" може застосовуватися практично у всіх галузях нашої життєдіяльності.

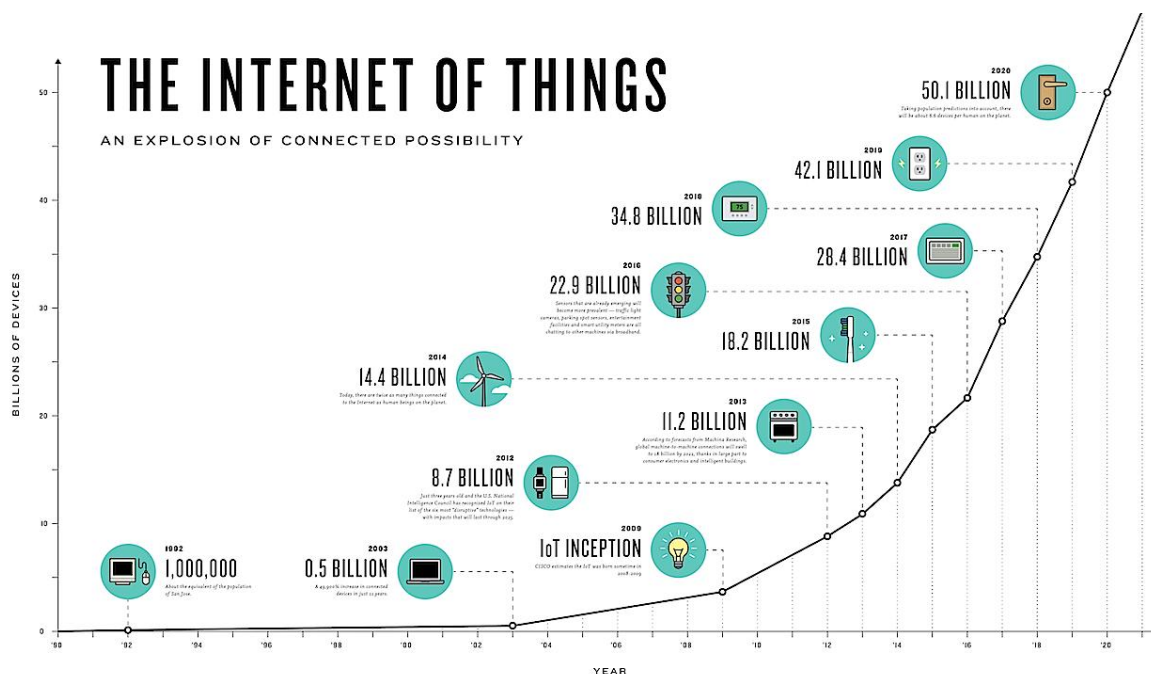


Рис.1

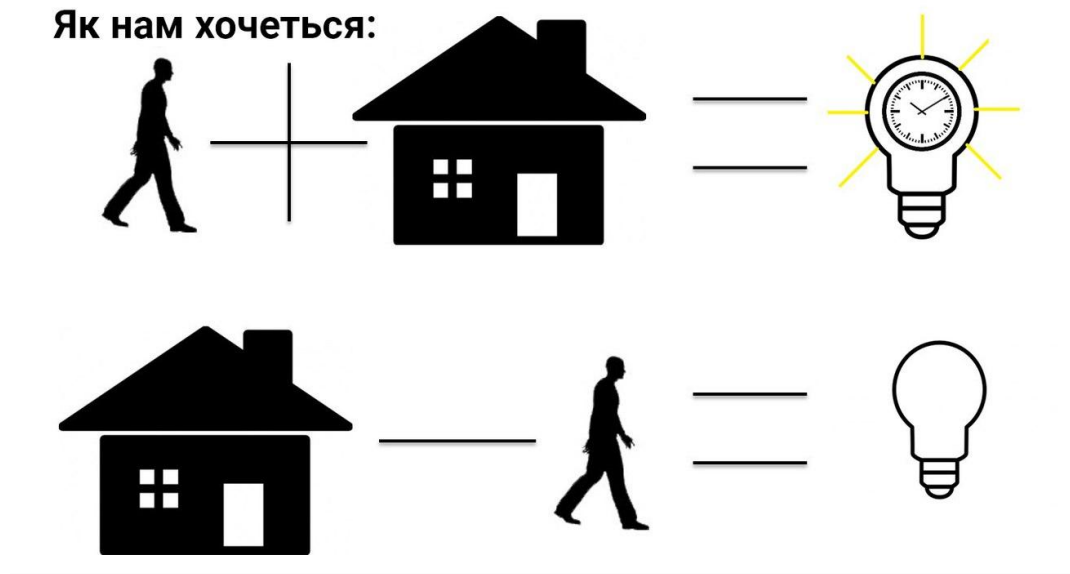


Рис.2

Такі системи могли б відповідати за систематизований збір інформації в установках, починаючи від природних екосистем закінчуючи різноманітними фабриками та будинками, тобто приймати участь в сферах екологічного спостереження та містобудування.

Інтелектуальні торгові системи, наприклад, можуть відстежувати певні споживацькі звички покупців у магазині шляхом відстеження різноманітних сенсорів. Тоді ці користувачі зможуть отримувати спеціальні пропозиції щодо своїх улюблених продуктів або навіть розташування необхідних для них предметів, які їхній холодильник автоматично передає на телефон. Додаткові приклади спостереження, аналізу та співпраці цих девайсів можна спостерігати у програмах, які мають справу з опаленням, постачанням води, електроенергії та енергоменеджменту, а також з системами транспортування, прикладом є рисунок 2. Інші програми, які може надати "Інтернет речей", - це розширення можливостей домашньої безпеки та домашньої автоматизації.

«Інтернет речей» це не тільки розумний холодильник чи кавоварка, яка сама починає готувати вам каву відразу як ви прокинулися. Його можна використовувати у будь-якій галузі, де щось можна автоматизувати. Особливо активно «Інтернет речей» розвивається в аграрному секторі, логістиці, концепції Smart City. Тобто там, де є потреба моніторингу стану об'єктів або в зборі великих даних з метою їх подальшого аналізу. «Інтернет речей» дає можливість економити на обслуговуванні обладнання: датчики збирають інформацію про його стан, тому техобслуговування і ремонт здійснюються саме тоді, коли це є необхідним. Профілактика - завжди дешевше ремонту. Наприклад, у власному будинку датчики самі будуть знімати покази лічильників, визначати скільки енергії споживає кожна лампочка чи будь-який прилад підключений до мережі, температура у будинку буде встановлюватися автоматично відповідно до ваших потреб. Світло, вода, газ – все це буде автоматично вимикатися відразу після того, як ви покинете будинок. Тобто мова йде не про «розумний» будинок, адже в такому випадку людина все ще повинна контролювати всі процеси у будинку, а більше про «автономний» будинок, де виконання процесів кожного приладу будуть базуватися на аналізі потреб користувача (людини).

Датчики переміщення громадського транспорту, планування маршрутів на основі переміщення жителів, датчики наповнення смітєвих баків, відеоспостереження, датчики шуму та забруднення зроблять життя у містах більш безпечним та зручним. А результати цього глобального аналізу мережа може передавати до влади міста для кращого розуміння потреб його жителів.

У аграрній сфері «Інтернет речей» дозволить спростити агрономам догляд за своїми плантаціями. Наприклад, датчики в землі будуть фіксувати показники вологості ґрунту, потреби

рослин у добривах. Дрони будуть вести запис даних з неба і на основі цих даних нейронні мережі можуть приймати рішення щодо виниклих проблем чи потреб.

Завдяки «Інтернету речей» доставка будь-яких товарів з виробництва або зі складів до магазинів більш передбачувана - що важливо як для кінцевого споживача, так і для бізнесу. Транспортні компанії можуть відстежити, де перебуває автомобіль, або в який момент йому потрібно під'їжджати на завантаження. Датчики сканують стан і місцезнаходження автомобіля, що, у свою чергу, позбавляє власників логістичних компаній від зайвих дзвінків і витрат на ремонт.

Хороший приклад накопичення даних і подальшого їх використання в різних додатках – фітнес-платформи Apple HealthKit і Google Fit. Вони збирають інформацію з фітнес-трекерів, смарт-браслетів, «розумних» годинників, обробляють - і видають загальну картину про стан здоров'я, фізичні навантаження і можливі проблеми з тиском, серцебиттям, рівнем цукру в крові, перепадами температури тіла. А якщо додати синхронізацію цього аналізу з мережею лікарень, то вдасться управляти станом та якістю здоров'я людей.

Не зважаючи на велику користь та переваги розвитку «Інтернету речей», є і певні небезпеки у його використанні. Головним ризиком у використанні - це питання безпеки. Оскільки все більше і більше пристроїв підключаються до мережі, вони вносять вклад в категорію пристроїв, які легко захоплюються в ботнети і можуть бути використані для розподілених нападів. Використання розподілених атак робить відстеження джерел атаки більш складним процесом, в той же час полегшуючи можливість злому пристроїв і додатків, на які орієнтовані атаки.

Фізичні атаки можуть пошкодити датчики пристроїв «Інтернету речей» або навіть привести їх у повністю непридатний стан, що являє собою явну загрозу безпеці. Наприклад, зловмисник може увійти в будинок, де розташований датчик, і виявити супутні електронні та фізичні сигнали інших сенсорів за допомогою обладнання для виявлення радіо-, тепло-, магнітних, візуальних та інших електронних сигналів. Потім зловмисник може визначити розташування датчиків на підставі властивостей сигналів, після чого вони можуть бути відключені фізично, знищені або вкрадені. Фізичне руйнування може бути здійснено з використанням нагрівання, фізичної сили або порушення цілісності ланцюга датчиків. Крім того, легко запустити фізичні атаки з використанням старих технологій через уразливість датчиків, особливо невеликих. Атаки такого роду неминучі для сенсорних мереж «Інтернету речей». Оскільки зловмисник знаходиться в безпосередній близькості до мережі при атаці такого роду, у нього є можливість реагувати на захисні механізми, на відміну від віддалених атак.

Також є очевидним, що якщо зловмисник отримує доступ до певної інфраструктури, то він може відновити інформацію, що проходить через неї. Поки заходи безпеки спрямовані на захист даних та інформації, ймовірність того, що зловмисник зможе отримати доступ до самої системи і вкрати дані, реальна.

Однієї з основних проблем для «Інтернету речей», якщо говорити не про домашнє застосування, а про бізнес або державу, є ресурси для зберігання і обробки інформації. Власна інфраструктура вимагає великих інвестицій відразу ж, причому будувати її доведеться «про запас», частина обладнання буде банально простоювати.

Через це, в еру «Інтернету речей», багато компаній звернуть свою увагу на хмарні сховища. Вони вимагають мінімум часу на розгортання, дозволяють купувати рівно стільки ресурсів, скільки необхідно компанії на даний момент. Хмари - це практично необмежений ресурс для збору і аналізу великих даних. Аналіз дозволяє знаходити приховані закономірності і є джерелом інсайтів, які допомагають бізнесу (або державі, якщо мова йде, наприклад, про дані міст) розвиватися, оптимізувати витрати, знаходити потенційні загрози і слабкі місця, вирішувати несподівані проблеми. Хоча однією з проблем даного способу збереження інформації є те, що власник цих даних не знає, де вони можуть знаходитися і хто має доступ до них.

Тому, ще однією вадою у роботі «Інтернету речей» є неможливість впевнено сказати, що за нами не будуть стежити через наші ж «розумні системи». Хоча ми не можемо цього і зараз стверджувати, глобальне і тотальне спостереження однозначно вплине на наше життя. Доки

концепція «Інтернету речей» буде базуватися на «чесному слові», ніщо не завадить людській природі взяти своє і використати дані чужий користувачів для своєї вигоди.

Хоча для вирішення питання про безпеку даних в мережі «Інтернету речей» сьогодні використовують блокчейн. Його застосовують в «Інтернеті речей» для безпеки та цілісності персональних даних кожного користувача. Сам блокчейн являє собою розподілену базу даних, яка доступна кожному. На його основі можуть бути здійснені різноманітні юридичні й фінансові операції, тобто оплата криптовалютами. У цей час блокчейн не можливо зламати через нездатність комп'ютерів до обчислень такого масштабу. Хоча з появою квантових комп'ютерів блокчейн перестане бути таким надійним.

Проте на даний час не вистачає стандартизації і для підключення та використання одного «розумного» приладу потрібна одна технологія, а для іншого – друга. Зараз вважають, що найкращим стандартом зв'язку в «Інтернеті речей» буде технологія 5G мережі. Але на реальну продукцію на основі цієї технології прийдеться зачекати ще декілька років.

Висновки. Хоча «Інтернет речей» як технологія для об'єднання в одну мережу пристроїв, що нас оточують, почав розвиватися ще у середині першого десятиріччя 20 століття, він не є таким далеким майбутнім, як нам здається. Разом з тим, це не означає, що люди готові до цього майбутнього. Будь – яка технологія може бути використана не так, як це задумувалося її творцем і «Інтернет речей» не є виключенням. Саме це надбання людства, за умови глобального поширення, може стати одним із тих, що змінить світовий порядок. Разом з перспективами, що в собі несе ця концепція існують і небезпеки її впровадження. Так, поки ми не зможемо гарантувати безпеку інформації, що буде збиратися такими «розумними системами» та їхню стійкість до кібератак, варто не квапитися робити все навколо «розумним», адже наслідки можуть бути непередбачуваними.

1. Лекторій. Що таке інтернет речей і навіщо він потрібен? [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – «Видавничий дім «МЕДІА-ДК», 2014-2018. – Режим доступу: <https://nv.ua/ukr/science/lectures/lektorij-shcho-take-internet-rechej-i-navishcho-vin-potriben-1326653.html> (дата звернення 02.04.2018) – Назва з екрана.
2. Що таке «інтернет речей»? [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. - 2017. – Режим доступу: <http://thefuture.news/iot/> (дата звернення 02.04.2018) – Назва з екрана.
3. Інтернет речей. Новомодне захоплення чи технологія, що змінює світ? [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Економічна правда, 2005-2017. – Режим доступу: <https://www.epravda.com.ua/publications/2015/06/2/544801/> (дата звернення 02.04.2018) – Назва з екрана.
4. Інтернет речей [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – 2018. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Інтернет_речей (дата звернення 02.04.2018) – Назва з екрана.