

УДК 681.51:681.7.068

С.О. Мандровська, студентка гр. ПБ-81

КПІ ім. Ігоря Сікорського

ОГЛЯД, АНАЛІЗ І ПРОГНОЗ РОЗВИТКУ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ. ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННІ СИСТЕМИ В СКЛАДІ РОЗУМНОГО БУДИНКУ

Анотація. В роботі розглянуто поняття «Інтернет речей» та його роль в системі «розумний дім». Описано використання оптико-електронних систем як складової частини «розумного будинку». Однією з особливостей розглянутих оптико-електронних систем є їх оптимізація за допомогою використання оптоволокона, в якості чутливого елемента.

Ключові слова: розумний будинок, інтернет речей, оптоволоконний чутливий елемент.

ВСТУП

В сучасному світі автоматизовані технології займають вагому роль не лише на виробництві, а й у повсякденному житті. Людство прагне автоматизувати якомога більше побутових завдань сучасними технологіями для того, щоб заощадити час. У період світової пандемії 2020-2021 роки дім став не лише місцем відпочинку, а й місцем навчання та роботи. Тенденція переходу до дистанційного навчання та роботи набирає обертів, що викликає необхідність оптимізації житла сучасними технологіями автоматизації побутової сфери. Тому в майбутньому для більшості людей «розумний будинок» перестане бути предметом розкоші, а стане повсякденною необхідністю.

ОГЛЯД ПРОБЛЕМАТИКИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Розумний дім — це житлова платформа, яка використовує «Інтернет речей», керування, відображення зображень та комунікаційні технології для підключення різних об'єктів через мережу, щоб забезпечити вимоги щодо автоматизації всієї системи, а також більш зручний контроль та керування [1]. Виділяють ряд переваг використання «розумного будинку»: зменшення рівня загроз для життя та підвищення безпеки, зростання щоденної продуктивності за рахунок зниження рівня рутини та покращення рівня комфорту побутового життя людини в цілому. Також однією з вагомих переваг використання «розумного будинку» є можливість керувати побутовою технікою віддалено, використовуючи телефони, комп'ютери, чи інші девайси за допомогою Інтернет-зв'язку. Дана технологія була описана в концепції «Інтернету речей», яка може кардинально перебудувати безліч процесів, які стосуються не тільки побуту, а й галузей економіки, промисловості, смарт-виробництва, громадської безпеки, транспорту та логістики, роздрібною торгівлі, енергетики і т.д.

Інтернет речей (IoT) — це нова парадигма, яка дозволяє спілкуватися між електронними пристроями та датчиками через мережу Інтернет, щоб полегшити наше життя. IoT використовує «розумні» пристрої та Інтернет мережу для генерування інноваційних рішень різних проблем, включаючи проблеми, що пов'язані з різними областями бізнесу, державними та державно-приватними галузями в усьому світі [2]. Дана система вже стала важливим аспектом нашого життя, яка використовується не тільки в концепції розумного будинку, а й в інших сферах життєдіяльності. На рисунку представлено найбільш популярні сфери застосування «Інтернету речей» в житті людини.

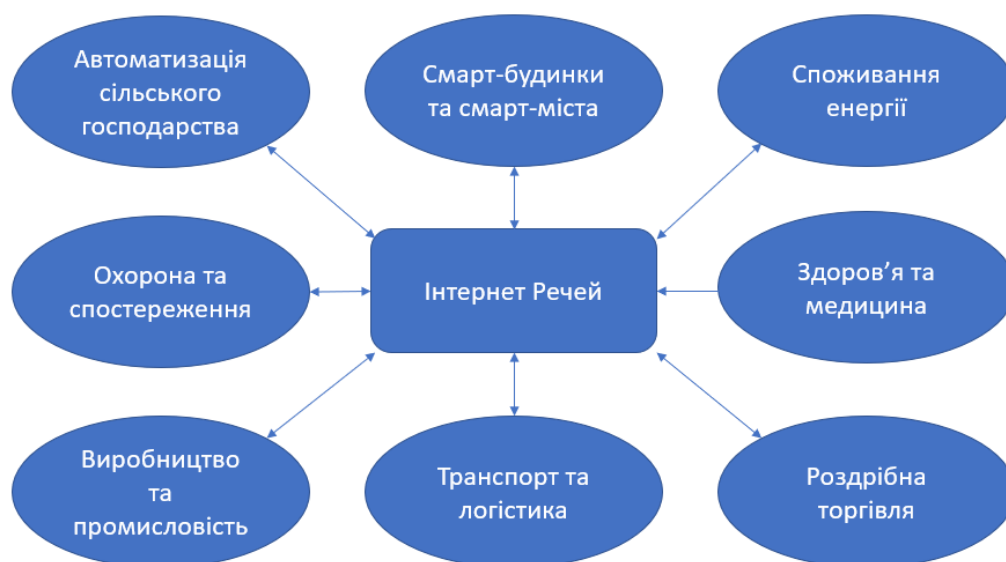


Рис. Найбільш популярні сфери застосування «Інтернету речей» в житті людини

Розглянемо більш детально деякі з сфер:

- медицина: система Smart Health Sensing, яка включає в себе невелике портативне інтелектуальне обладнання та пристрої для підтримки здоров'я людини, які можна використовувати в лікарнях, вдома, чи навіть на вулиці для моніторингу критичних станів організму, сну, фізичних навантажень, підрахунку калорій, та інших аспектів здоров'я. Збір цих даних забезпечить змогу ставити точні діагнози, створення більш ефективного плану лікування, та спростить процедуру надання медичної допомоги [2].

- транспорт: покращення безпеки та комфорту пересування, за допомогою дронів та датчиків. У містах з великим скупченням людей дані девайси контролюють пішохідні переходи, за допомогою штучного інтелекту прогнозують затори на дорогах та пропонують оптимальний шлях з врахуванням даних прогнозів [2].

- виробництво: пристрої на виробничому устаткуванні або на складських полицях разом з аналітикою даних і моделюванням прогнозів за допомогою штучного інтелекту можуть запобігти появі браку, простоїв, підвищити продуктивність, мінімізувати витрати і покращити якість обслуговування клієнтів [3].

- енергетика: пристрої, що підключені до системи IoT, можуть передбачити виникнення проблем. Наприклад, сонячна батарея та вітер можуть інтегруватися через Інтернет речей. А дані, зібрані з розумних будинків – покращують зручність і безпеку населення [3].

- роздрібна торгівля: процеси обробки даних, аналітики та маркетингу. Роздрібні продавці збирають дані IoT із магазинів і пристроїв, таких як чіпи для відстеження запасів, маяки та розумні полиці і застосовують отриману аналітику для розуміння моделей поведінки клієнтів та пріоритетів [3].

Крім того, одним із важливих аспектів, над яким працюють розробники та дослідники IoT є покращення стилю життя людей похилого віку та людей з обмеженими можливостями. «Інтернет речей» створив новий напрямок для

повноцінного життя даної частини населення. Адже з точки зору розробки, дані девайси не є трудомісткими у розробці, тому вони можуть бути доступними населенню своєю ціною пропозицією [2]. Завдяки IoT для людей з обмеженими можливостями оптимізується питання утримання будинку, побутових обов'язків та забезпечення більш комфортної життєдіяльності.

«Розумний будинок» включає в себе побутову техніку з підтримкою IoT, систему кондиціонування та опалення, телебачення, пристрої для потокового аудіо та відео та систем безпеки, які взаємодіють один з одним, з метою забезпечення комфорту, безпеки та зменшення споживання електроенергії. Весь цей зв'язок відбувається через центральний блок керування за допомогою мережі Інтернет.

З огляду на вище перелічені сфери використання «Інтернету речей», розумні будинки, разом із розумними транспортними засобами та інтелектуальною транспортною системою, та інших галузей призведе до появи «Розумних міст».

Розумне місто – це місто, де традиційні мережі та послуги стають більш гнучкими, ефективнішими та стійкішими завдяки використанню Інтернету речей, інформаційних, цифрових та телекомунікаційних технологій для покращення роботи міста на благо його жителів [4].

Звідси виникає проблема збору, передачі, обробки та аналізу великої кількості даних за короткий час. Це все можна забезпечити за допомогою використання високошвидкісних оптико-волоконних мереж, які забезпечують комунікаційну інфраструктуру для транспортування великих об'ємів даних від одного кінця до іншого, використовуючи «хмарні системи». Поява оптико-волоконних кабелів відкрила можливості для надширококутного зв'язку з низькими затримками на відміну від традиційної мідної кабельної мережі, яка мала свої обмеження. Численні проекти по розширенню оптико-волоконних систем, є доказом того, що оптоволоконна технологія підтримує розвиток розумних міст у всьому світі [5].

Оптико-електронні системи – це системи, до складу яких входять як оптичні, так і електронні вузли, причому і ті, й інші призначені для виконання основних завдань, що вирішуються даним приладом [6].

Для системи розумного будинку оптико-електронні системи використовуються у складі:

- охоронних систем та систем безпеки – цілодобове спостереження за будинком, датчики руху з фотофіксацією тривоги, системи пожежної безпеки;
- побутової техніки – відображення та запис інформації;
- обчислювальної техніки – запис та відтворення інформації на оптичних носіях;
- систем екологічного моніторингу – домашні метеосистеми та метеодатчики, які можуть використовуватись для покращення клімат-контролю в «розумному будинку».

Оптико-волоконні системи «Інтернету речей» є частиною більш широкої концепції домашньої автоматизації, яка може включати освітлення, медіа-системи та системи безпеки, а також системи відеоспостереження.

Довгострокові вигоди можуть включати економію енергії за рахунок автоматичного відключення світла і електроніки або за рахунок інформування мешканців будинку про їх використання без потреби.

В перспективі розвиток «Інтернету речей» призведе до зростання попиту на ринку цифрових технологій. З огляду на ці міркування, виникає необхідність у розробці та виготовленні точних та чутливих систем датчиків навколишнього середовища, які мають невелику вагу та є надійними та економічними у виробництві. З цією метою оптико-волоконні датчики через їх невеликі розміри, та використання оптичного волокна як в якості лінії передачі даних, так і в якості чутливого елемента, здатного розпізнавати зміни різних величин, передачі декількох потоків даних по одному каналу зв'язку, можливості виконувати виміри дистанційно, стійкості до електромагнітних перешкод, відсутності електрики в точці вимірювання та довготривалої стабільності можуть бути вбудовані без суттєвих негативних наслідків в структуру розумного будинку.

Для реалізації взаємозв'язку між пристроями, тобто надсилання та прийому сигналу виникає необхідність у високопродуктивних датчиках. Ці датчики повинні бути захищені від зовнішнього втручання та бути стійкими до різних перешкод. Таким високопродуктивним датчиком для мережевого з'єднання між пристроями є саме оптико-волоконний датчик.

В подальших дослідженнях буде розглядатися алгоритм впровадження оптико-електронних систем при проектуванні «розумного будинку», аналіз економічності та переваг в порівнянні з існуючими альтернативними системами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Min Lia, Wenbin Gub, Wei Chenc, Yeshen Hed, Yannian Wud, Yiying Zhange. Smart Home: Architecture, Technologies and Systems. Procedia Computer Science Volume 131, 2018, Pages 393-400.
- [2] Kumar, S., Tiwari, P. & Zymbler, M. Internet of Things is a revolutionary approach for future technology enhancement: a review. J Big Data 6, 111 (2019). URL: <https://doi.org/10.1186/s40537-019-0268-2>
- [3] I.V. Mastenko, N.V. Stelmakh. GENERATIVE DESIGN OF A FRAME TYPE CONSTRUCTION. KPI Science News 2021 / 2, p. 81-89., DOI: <https://doi.org/10.20535/kpispn.2021.2.236954>
- [4] Internet of Things (IoT) What it is and why it matters URL: https://www.sas.com/en_us/insights/big-data/internet-of-things.html
- [5] The Role Of Fibre Optic Cables In Shaping Smart Cities URL: <https://smartcity.press/fibre-optic-network/>
- [6] Оптико-электронные (квантовые) системы и устройства URL: <https://topref.ru/referat/154151.html>

Наук. керівник – к.т.н., доц. Стельмах Н.В.