

УДК 004.37

DOI: <https://doi.org/10.32782/2786-8141/2023-2-1>**Алексов С.В.**

викладач циклової комісії комп'ютерної інженерії,
облікових та фінансових дисциплін
Хмельницького кооперативного фахового коледжу
Хмельницького кооперативного торговельно-економічного інституту;
магістрант
Хмельницького кооперативного торговельно-економічного інституту;
аспірант

Хмельницького національного університету
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8764-675X>

Serhii Alexov

Khmelnytskyi Cooperative Vocational College
of Khmelnytskyi Cooperative Trade and Economic Institute;
Khmelnytskyi National University, Khmelnytskyi

Дідик А.В.

викладач циклової комісії комп'ютерної інженерії,
облікових та фінансових дисциплін
Хмельницького кооперативного фахового коледжу
Хмельницького кооперативного торговельно-економічного інституту
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1136-4665>

Alla Didyk

Khmelnytskyi Cooperative Vocational College
of Khmelnytskyi Cooperative Trade and Economic Institute

ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ «РОЗУМНИЙ ДІМ» У ЗАКЛАДИ ОСВІТИ

PROSPECTS OF IMPLEMENTATION OF THE SMART HOME SYSTEM IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Анотація. Не тільки у побуті та в сфері обслуговування, але у сфері освіти Розумний Дім здатний створити оптимальне робоче середовище та істотно підвищити продуктивність праці співробітників. Дана система дає можливість знизити непродуктивні витрати робочого часу та відчувати комфорт (централізовано встановлювати температуру, вологість, освітленість у приміщеннях) та безпеку. Мета статті – дослідити перспективи та переваги впровадження системи «Розумний будинок» у заклади освіти, методи та способи використання технологій «Розумний будинок» у навчальних закладах, особливо у навчальних аудиторіях та у холі, визначити, які технології можна впровадити в освітнє середовище, та провести аналіз систем та засобів для впровадження в освітній процес технічних елементів системи «Розумний будинок». У статті окреслено перспективи впровадження системи «Розумний Дім» у заклади освіти.

Ключові слова: розумний будинок, аудиторія, технічні засоби, програмні середовища, системи керування.

Abstract. Not only in everyday life and in the field of service, but also in the field of education, the Smart Home is able to create an optimal working environment, significantly increase the productivity of employees, at the same time it makes it possible to reduce non-productive costs of working time and feel comfortable (centrally set the temperature, humidity, lighting in the premises) and security. A smart home is a system of home devices that can perform actions and solve certain everyday tasks without human intervention. All devices in the building are functionally interconnected and can be centrally controlled from the display panel. The device can connect to a computer network. This allows you to use a computer to control the device or access it remotely over the Internet. Due to the integration of information technologies in the home environment, all systems and devices compare their installed programs and external indicators (environment) to adjust their functional characteristics between them. The purpose of the article is to investigate the prospects and advantages of introducing the Smart Home system into educational institutions, the methods and methods of using Smart House technologies in educational institutions, especially in classrooms and halls. Investigate what technologies can be implemented in the educational environment. To conduct an analysis of systems and means for introducing the technical elements of the "Smart House" system into the educational process. The main problem with the introduction of the "Smart House" system in educational institutions is the lack of awareness of the very concept of "Smart House" and the prospects that this system opens up for participants in the educational process. The general problem is a small study of the prospects for the introduction of the "Smart House" system in educational institutions. You can see the integration of Internet of Things and Smart Home systems in the private sector; the hotel and restaurant industry, and at the level of automated systems of some enterprises, which is aimed at facilitating household and industrial issues, depending on the purpose. In this article, we will consider the prospects of implementing a Smart Home system in educational institutions.

Keywords: smart house, audience, technical means, software environment, control systems.

Постановка проблеми. Як не прикро констатувати, але технічний розвиток приходить у сферу освіти досить повільним темпом. Можна визначити низку причин цього явища, починаючи з побоювання змін, та остраху перед новизною, закінчуючи фінансовою складовою. Проте основною проблемою впровадження системи «Розумний будинок» [1] у навчальні заклади, на наш погляд, є мала обізнаність у самому понятті «Розумний будинок», та невизначеність перспектив, які дана система відкриває учасникам освітнього процесу.

Аналіз останніх досліджень та публікацій з окресленої проблеми засвідчує, що питання перспективи впровадження системи «Розумний будинок» у заклади освіти ніхто не підіймав. На теренах України лише присутні поодинокі дослідження системи «Інтернет речей» [2; 3] в цілому, адже дана система є доволі сучасною, та лише поодинокі її аспекти досліджені у вигляді публікацій, здебільшого в контексті економічних та правових аспектів. Дослідженнями системи «Інтернет речей» займалися наступні вітчизняні та зарубіжні науковці: Кевін Енштон [4], Г. Андрощук [5], С. Брайчевський [6]. Тема впровадження в заклади освіти елементів системи «Розумний будинок» досі мало досліджена та знаходиться на рівні малої цифровізації та елементів інформаційного забезпечення, зокрема, таких як електронний щоденник, електронний журнал тощо.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Загальна проблема полягає у відсутності ґрунтовних досліджень перспектив впровадження системи «Розумний будинок» у заклади освіти. Можна бачити інтеграції систем інтернет речей та «Розумний будинок» у приватний сектор, готельно-ресторанне господарство [7] та на рівні автоматизованих систем деяких підприємств [8], що спрямоване на полегшення побутових та виробничих питань, залежно від призначення.

Основна мета нашого дослідження – розкрити перспективи введення системи «Розумний будинок» для полегшення освітнього процесу, здійснити аналіз особливостей впровадження системи та її програмно-технічної складової.

Виклад основного матеріалу дослідження. «Розумний дім» [9] – це система домашніх пристроїв, які можуть виконувати дії та вирішувати певні повсякденні завдання без участі людини. Всі прилади в будівлі функціонально пов'язані між собою і можуть централізовано керуватися з панелі дисплея. Пристрій може підключатися до комп'ютерної мережі. Це дозволяє використовувати комп'ютер для керування пристроєм або віддаленого доступу до нього через Інтернет. Завдяки інтеграції інформаційних технологій у домашнє середовище всі системи та пристрої порівнюють свої встановлені програми та зовнішні показники (середовище) для коригування їх функціональних характеристик між ними.

Якщо обрати як приклад освітнє середовище, то наразі є можливість впровадити наступні елементи «Розумного будинку» у середовище навчальної аудиторії:

- система контролю освітлення;
- контроль якості повітря;
- економія ресурсів;
- система безпеки;
- мультимедіа;

- голосовий помічник;
- система сценарію та прогнозованості.

Однією з переваг встановлення системи «Розумний будинок» у закладах освіти є зменшення рутинної роботи для викладачів. Наприклад, вони можуть автоматично регулювати температуру та освітлення приміщень і забезпечувати належну вентиляцію. Це дозволяє викладачам інвестувати час у розробку кращих навчальних програм і підготовку занять, замість того, щоб витрачати час на рутинні завдання, такі, як контроль температури.

Отже, розглянемо перспективи впровадження та переваги кожного пункту із вищезазначеного переліку.

Світло допомагає нам пересуватися в темряві. Але воно також впливає на наше здоров'я й самопочуття, наше сприйняття простору і настроїв, який ми створюємо у приміщенні. Залежно від типу світла, воно може допомогти нам розслабитися або, навпаки, допомогти сконцентруватися на роботі. Уявіть собі систему, яка автоматично реагує на зміну освітленості у кімнаті залежно від низки факторів. Залежно від середовища та процесу фактори можуть бути різними.

Освітлення в освітньому середовищі є важливим елементом у створенні комфортного та безпечного простору для навчання та розвитку. При проектуванні системи освітлення необхідно враховувати низку факторів, зокрема, розмір приміщення, тип освітлення, тип ламп, кількість людей у кожній кімнаті та роботу, яку вони виконують.

До прикладу, лекційне заняття, яке вимагає від учасника навчального процесу максимальної концентрації задля засвоєння нового матеріалу та детального опрацювання новоздобутих теоретичних знань. Візьмемо до уваги зовнішні чинники, котрі заважають учасникові освітнього процесу повноцінно сконцентруватися на занятті, – наприклад, яскраві сонячні промені у вікні, або темін в аудиторії через похмуру погоду за вікном тощо. Дані фактори завдають дискомфорту при засвоєнні нового матеріалу. Не забуваймо і про здоров'я, адже неправильно підібране освітлення може спричинити проблеми із зором.

Система контролю освітлення не тільки може давати користувачеві дистанційний контроль для увімкнення або вимкнення світла, але і здатна розраховувати, базуючись на певних факторах, систему освітленості, автоматично визначаючи систему освітлення за шкалою Кельвіна та підбираючи яскравість, тон та тип освітлення залежно від середовища. Чим менше кельвінів (це одиниця вимірювання температури у системі СИ), тим тепліше світло, і навпаки, чим більше кельвінів, тим воно холодніше. Також є нейтральне, денне світло. Вдало підібраний тип освітлення може як стимулювати учасників навчального процесу до роботи, так і здійснити зворотний ефект.

Якщо говорити про систему керування світлом на прикладі навчальної аудиторії, то дана система матиме змогу виконувати наступний ряд операцій:

- керування яскравістю в залежності від освітленості усередині приміщення та дії світла зовні (з вулиці);
- автоматичне керування увімкненням та вимкненням як усіх ламп, так і конкретних;
- автоматичний сценарій зміни відсотковості світла;

– можливість голосового керування усіма можливостями системи освітлення.

Вдало підібране освітлення може як стимулювати мозок до роботи так і навпаки налаштувати на несприйняття інформації.

Нижче наведено таблицю (табл. 1), яка допоможе розрахувати вимоги до освітленості для освітнього середовища. У таблиці використані рекомендовані інженерами-світлотехніками значення, які враховуються при проектуванні освітлення для навчальних закладів.

Таблиця 1 – Рекомендовані значення освітлення для закладів освіти

Тип приміщення	Рекомендоване освітлення, люкс
Аудиторії	300-500
Бібліотеки	200-400
Кабінети викладачів	300-500
Коридори та сходи	100-200

Для прикладу, розглянемо розрахунок освітленості в аудиторії 209 Хмельницького кооперативного торговельно-економічного інституту для навчання дисциплін: «Інформатика», «Інформаційні системи та технології», яка має розмір 6 метрів на 8 метрів, з двома вікнами по 2 метри на 2 метри.

Загальна площа кімнати: $6 \text{ м} * 8 \text{ м} = 48 \text{ м}^2$.

Площа вікон: $2 \text{ м} * 2 \text{ м} * 2 = 8 \text{ м}^2$.

Площа стін (без вікон): $2 * (6 \text{ м} * 3 \text{ м}) + 2 * (8 \text{ м} * 3 \text{ м}) = 8 \text{ м}^2 = 76 \text{ м}^2$.

Загальна площа підлоги: 48 м^2 .

Необхідна освітленість для кабінету для навчання інформатики згідно таблиці: 300–500 люкс.

Отже, мінімальна потужність освітлювальних приладів, необхідна для кабінету:

$48 \text{ м}^2 * 300 \text{ люкс} / \text{м}^2 = 14\,400 \text{ люмен}$.

Розрахунки можуть ускладнюватися, коли потрібно враховувати різні типи ламп, відбиття світла від стін, підлоги та стелі, а також фактори, пов'язані з формою приміщення. Однак представлені тут таблиці і методи розрахунку ґрунтуються на загальних принципах розрахунку освітленості для освітнього середовища.

Системи «Розумного дому», які автоматично керують освітленням, використовують різноманітні датчики та детектори для максимальної ефективності та економії енергії. Наприклад, датчики руху можуть запобігти нераціональному використанню енергії, вимикаючи світло, коли в кімнаті нікого немає. Датчики освітленості також можуть використовуватися для автоматичного регулювання яскравості освітлення, щоб забезпечити комфортні умови для роботи або навчання.

Ще однією перевагою системи «Розумний дім» є контроль якості повітря. Здоров'я здобувачів освіти – один з найважливіших аспектів системи освіти. Встановлення систем «Розумного дому» в закладах освіти може допомогти керувати якістю повітря, знизивши таким чином ризик захворювання учасників освітнього процесу на ряд захворювань. Вони можуть вимірювати вміст шкідливих речовин, таких як вуглекислий газ, вологості у повітрі, й гарантувати, що учні дихатимуть чистим повітрям.

Системи керування повітрям в розумному будинку – це ключові компоненти, які контролюють якість пові-

тря та забезпечують максимальний комфорт для мешканців. З інженерної точки зору, системи керування повітрям розумного будинку мають такі елементи:

1. Сенсори якості повітря. Ці сенсори вимірюють параметри повітря, такі як температура, вологість, рівень вуглекислого газу тощо. Інформація, зібрана цими сенсорами, використовується для контролювання рівня якості повітря в будинку.

2. Системи кондиціонування повітря – використовуються для забезпечення оптимальної температури та вологості в будинку. Ці системи можуть бути централізованими або розподіленими. У централізованій системі, кондиціонер знаходиться в центральній точці будинку та використовує вентиляційну систему для розподілу повітря по всьому будинку. Розподілена система складається з окремих кондиціонерів, розташованих в кожній кімнаті. У розподіленій системі регулювання температури та вологості здійснюється окремо для кожної кімнати.

3. Системи вентиляції – використовуються для забезпечення свіжого повітря в будинку та виведення забрудненого повітря. Вони можуть бути централізованими або розподіленими. У централізованій системі вентиляційна система використовує одну головну вентиляторну установку, яка забезпечує циркуляцію повітря по всьому будинку. Розподілена система складається з окремих вентиляторів, розташованих в кожній кімнаті.

4. Система фільтрації повітря – використовується для зменшення кількості пилу, алергенів та інших забруднень в повітрі. Фільтри встановлюються на вентиляційні канали та системи кондиціонування повітря, щоб забезпечити максимально чисте повітря в будинку.

5. Система автоматизованого управління – забезпечує автоматичне управління всіма елементами системи контролю повітря в будинку. Вона може регулювати температуру, вологість та рівень вуглекислого газу залежно від умов зовнішнього середовища та налаштувань мешканців. Крім того, система може надсилати повідомлення на мобільний телефон мешканців, якщо рівень якості повітря стає небезпечно високим.

Розглянемо таблицю розрахунку для визначення обсягу повітря, який потрібно пропускати через систему вентиляції (табл. 2). Візьмемо як приклад аудиторію 209 Хмельницького кооперативного торговельно-економічного інституту для навчання дисциплін: «Інформатика», «Інформаційні системи та технології»:

Таблиця 2 – Показники для визначення обсягу повітря у приміщенні

Параметр	Значення
Площа приміщення	50 м ²
Висота стелі	3 м
Кількість людей в приміщенні	20
Обсяг повітря, що потрібно для однієї людини	7 м ³ /год
Коефіцієнт збільшення обсягу повітря	1.5
Коефіцієнт зменшення обсягу повітря	0.8

Проведемо низку обчислень.

Обчислимо обсяг приміщення:

$$V = S * h = 50 \text{ м}^2 * 3 \text{ м} = 150 \text{ м}^3.$$

Обчислимо загальний обсяг повітря, який потрібно пропускати через систему вентиляції:

$V_{total} = V * (\text{кількість людей} * \text{обсяг повітря для однієї людини});$

$$V_{total} = 150 \text{ м}^3 * (20 * 7 \text{ м}^3/\text{год}) = 21000 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Обчислимо обсяг повітря, який потрібно пропускати через систему вентиляції з коефіцієнтом збільшення обсягу повітря:

$V_{vent} = V_{total} * \text{коефіцієнт збільшення обсягу повітря};$

$$V_{vent} = 21000 \text{ м}^3/\text{год} * 1.5 = 31500 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Обчислимо обсяг повітря, який потрібно пропускати через систему вентиляції з коефіцієнтом зменшення обсягу повітря:

$V_{vent_final} = V_{vent} * \text{коефіцієнт зменшення обсягу повітря};$

$$V_{vent_final} = 31500 \text{ м}^3/\text{год} * 0.8 = 25200 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Таким чином, розрахунки показують, що для забезпечення необхідної якості повітря в приміщенні через систему вентиляції необхідно пропускати 25200 м³/год повітря. Такої кількості можна досягти, використовуючи систему вентиляції з різними компонентами, які оптимізують вологість, температуру і стан повітря в приміщенні.

Системи керування повітрям розумного будинку можуть мати такі функції як автоматичне відчинення вікон і дверей при підвищенні вологості або температури, або автоматичне ввімкнення систем кондиціонування і вентиляції при досягненні певної вологості або температури.

Системи розумного будинку можуть забезпечити більш розумне управління повітрям за допомогою датчиків, які вимірюють вологість, температуру і якість повітря в приміщенні. Датчики можуть бути встановлені в декількох місцях в приміщенні і безперервно передавати дані в центральну систему управління. Використовуючи ці дані, система може підтримувати вологість, температуру і якість повітря в приміщенні на оптимальному рівні відповідно до потреб користувача і зовнішніх умов.

У розумному навчальному середовищі систему управління повітрям можна додатково налаштувати для регулювання рівня вуглекислого газу та рівня освітлення в приміщенні.

Контроль рівня вуглекислого газу (CO₂) в приміщенні може бути досягнутий за допомогою системи зворотного зв'язку, яка вимірює рівень CO₂ і відповідно регулює систему вентиляції. При досягненні певного рівня CO₂ автоматично вмикається вентиляція, яка забезпечує приплив свіжого повітря ззовні та підтримує оптимальний рівень CO₂ у приміщенні.

Розумні системи можна використовувати для економії таких ресурсів як електроенергія та вода. Наприклад, вони можуть автоматично вимикати світло та прилади, які не використовуються, і регулювати освітлення відповідно до потреб. Це зменшує витрати на електроенергію та більш ефективно використовує ресурси.

Системи розумного дому також можуть допомогти покращити безпеку в школах, університетах, закладах фахової передвищої освіти. Наприклад, можна встановити камери спостереження, щоб контролювати доступ до приміщень і запобігати несанкціонованому проникненню. Вони також можуть відстежувати пересування людей у приміщенні та автоматично вимикати світло в незайнятих приміщеннях.

Розумні будівельні системи в освітніх установах можуть зменшити витрати на електроенергію, оптимізуючи енергоємні функції, такі як освітлення та кондиціонування повітря. Розглянемо розрахунки енергозбереження для навчального закладу площею 1000 м², виходячи зі стандартного споживання електроенергії.

– Освітлення: 20 Вт / м²

– Кондиціонування повітря: 15 Вт / м²

– Розетки: 5 Вт / м²

Припустимо, що для ефективного управління енергоресурсами будівлі встановлено розумну систему енергоменеджменту. Візьмемо для прикладу оптимізацію освітлення та кондиціонування повітря.

Якщо, гіпотетично, розумна система може зменшити енергоспоживання освітлення на 30%, то це дорівнює

$$\begin{aligned} \text{Економія енергії на освітленні} &= \\ &= 1000 \text{ м}^2 * 20 \text{ Вт} / \text{м}^2 * 0,3 = 6 \text{ кВт} * \text{год}. \end{aligned}$$

Одним з найефективніших механізмів зниження енергоспоживання в системах «Розумного будинку» є автоматичне керування освітленням та опаленням. Дані системи дозволяють користувачам налаштовувати графіки освітлення та опалення відповідно до своїх потреб. Наприклад, освітлення та опалення можуть автоматично вимикатися, коли в приміщенні немає людей протягом певного періоду часу. Це зменшує споживання енергії, особливо коли в приміщенні нікого немає.

На прикладі освітнього середовища обчислимо переваги енергозбереження від системи «Розумний дім». Для прикладу візьмемо школу з 10 класами. У кожному класі є чотири лампи потужністю 40 Вт і два обігрівачі потужністю 1000 Вт. У робочий час з 08:00 до 16:00 кожен клас використовує електроенергію наступним чином:

Освітлення: 4 лампи * 40 Вт * 8 годин = 12,8 кВт-год;

Опалення: 2 обігрівачі * 1000 Вт * 8 годин = 16 кВт-год.

Таким чином, загальне споживання електроенергії у навчальному закладі за день складає:

Освітлення: 12,8 кВт-год * 10 кабінетів = 128 кВт-год;

Опалення: 16 кВт-год * 10 кабінетів = 160 кВт-год;

Загалом: 128 кВт-год + 160 кВт-год = 288 кВт-год.

Залежно від масштабу та рівня автоматизації в навчальному закладі, економія енергії, яку можна досягти за допомогою систем «Розумного дому», буде різною. Однак, оскільки розумні системи зазвичай встановлюються в освітніх установах для управління освітленням, температурою і потоками повітря, давайте розглянемо економію енергії в цих сферах.

З огляду на вищезазначене, розрахунок економії електроенергії для одного приміщення з розумним керуванням буде наступним:

Енергозатрати на освітлення приміщення без розумного керування: 1000 Вт/год * 10 год = 10000 Вт/день.

Енергозатрати на освітлення приміщення з розумним керуванням: 500 Вт/год * 8 год = 4000 Вт/день.

Отже, економія електроенергії на освітленні одного приміщення за день з розумним керуванням буде: 10000 Вт/день – 4000 Вт/день = 6000 Вт.

Системи розумного дому також можуть допомогти забезпечити безпеку учнів та вчителів. Наприклад, вони можуть виявляти потенційно небезпечні ситуації, такі як пожежа, пошкодження водою або крадіжка, і надсилати сповіщення відповідальним особам. Вони

також можуть керувати доступом до школи та облікових записів учнів і вчителів, щоб уникнути небажаних ситуацій і забезпечити безпеку приміщень.

Розумні системи можна використовувати для підвищення якості навчання. Наприклад, можна встановити інтерактивні дошки, де вчителі можуть демонструвати матеріал за допомогою мультимедійних засобів, а учні можуть брати активну участь у навчальному процесі. Також можна встановити звукову систему, щоб учні могли уважно слухати вчителя і запам'ятовувати інформацію.

Ще однією з можливостей використання систем «Розумного будинку» в навчальних закладах є дистанційне навчання: пандемія COVID-19 зробила дистанційне навчання необхідністю, а системи «Розумного будинку» можуть допомогти забезпечити більш ефективне навчання на відстані. Завдяки такій системі здобувачі освіти можуть отримати доступ до відеоуроків, інтерактивних завдань і тестів, спілкуватися з викладачами та отримувати зворотний зв'язок, щоб покращити своє навчання.

Висновки. Оскільки технології стрімко розвиваються, використання розумних систем в освітніх установах є вкрай необхідним та корисним. Системи «Розумного будинку» можуть підвищити якість освіти, забезпечити комфорт і безпеку для здобувачів освіти та викладачів, а також знизити витрати на енергію і ресурси. Такі рішення будуть економічно вигідними для будь-якого навчального закладу, який хоче забезпечити якісне навчальне середовище і підвищити ефективність процесу.

Однак, перш ніж встановлювати систему «Розумного будинку» в навчальному закладі, слід проаналізувати ризики та переваги використання такої технології. Також варто звернути увагу на конфіденційність і безпеку даних, зібраних системою. Для забезпечення цих аспектів необхідно розробити відповідні процедури, а також забезпечити належне навчання персоналу, відповідального за експлуатацію систем. Враховуючи ці міркування, впровадження розумних систем в освітніх установах може бути дуже успішним і вигідним.

Бібліографічний список:

1. «Розумний будинок» : бібліографічний покажчик / КЗ «ЗОУНБ» ЗОР, Від. наук. інформації та бібліографії ; [уклад. М. Маслова]. Запоріжжя : [ЗОУНБ], 2021. 76 с. (Споживаємо розумно). URL: <https://zounb.zp.ua/wp-content/uploads/2021/07/Rozumnij-budinok-pokazhchik-6.04.21-s-oblozhkoj.pdf> (дата звернення: 10.02.2023).
2. Що таке Інтернет-речей? URL: <https://cutt.ly/M8eK9Cc> (дата звернення: 12.02.2023).
3. Як працює Інтернет речей: суть технології та її застосування в сучасному світі. URL: <https://focus.ua/uk/digital/521863-kak-rabotaet-internet-veshchey-sut-tehnologii-i-ee-primenenie-v-sovremennom-mire>.
4. Internet of Things, IoT. URL: <https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/internet-veschey-internet-of-things-iot> (дата звернення: 12.02.2023).
5. Андрощук Г. Інтелектуальна власність у системі Інтернету речей: економіко-правовий аспект. *Теорія і практика інтелектуальної власності*. 2017. № 6. С. 68–78. URL: <https://web.archive.org/web/20211002064505/http://uran.inprojournal.org/issue/view/8165> (дата звернення: 12.02.2023).
6. Байчевський С.М. Проблема персональних даних в системах Інтернету речей з елементами штучного інтелекту. *Інформація і право*. 2019. № 4(31). С. 61–67. URL: <https://web.archive.org/web/20211002135952/http://il.ippi.org.ua/issue/view/11812> (дата звернення: 15.02.2023).
7. Розумний готель. URL: https://rozum-domu.at.ua/publ/rozumnij_gotel/1-1-0-170 (дата звернення: 15.02.2023).
8. Установка розумного будинку в готелях і офісах. URL: <https://www.smarthouse.ua/ua/umnyj-dom-ofis-gostinica.html> (дата звернення: 15.02.2023).
9. Що таке «Розумний будинок» і навіщо він потрібен? URL: <https://stylus.ua/uk/articles/528.html> (дата звернення: 15.02.2023).
10. Harper, Richard. Inside the Smart House. London: Springer. 2003.
11. Mann William C. The state of the science. *Smart technology for aging, disability and independence*. John Wiley and Sons, 7 July 2005. ISBN 0-471-69694-3.

References:

1. «Smart house» (2021) : bibliographic index / KZ «ZOUNB» ZOR, Vid. of science information and bibliography; [structure. M. Maslova]. Zaporizhzhia: [ZOUNB], 76 p. (Consuming wisely). Available at: <https://zounb.zp.ua/wp-content/uploads/2021/07/Rozumnij-budinok-pokazhchik-6.04.21-s-oblozhkoj.pdf> (access date: 10.02.2023).
2. What is the Internet of Things? Available at: <https://cutt.ly/M8eK9Cc> (access date: 12.02.2023).
3. How the Internet of Things works: the essence of technology and its application in the modern world. Available at: <https://focus.ua/uk/digital/521863-kak-rabotaet-internet-veshchey-sut-tehnologii-i-ee-primenenie-v-sovremennom-mire>
4. Internet of Things, IoT. Available at: <https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/internet-veschey-internet-of-things-iot> (access date: 12.02.2023).
5. Androshchuk, H. (2017) Intellectual property in the system Internet of things: economic-legal aspect. *Theory and practice of intellectual property*, № 6, pp. 68–78. Available at: <https://web.archive.org/web/20211002064505/http://uran.inprojournal.org/issue/view/8165> (access date: 12.02.2023).
6. Baichevskiy, S.M. (2019) The problem of personal data in Internet of Things systems with elements of artificial intelligence. *Information and law*, № 4 (31), pp. 61–67. Available at: <https://web.archive.org/web/20211002135952/http://il.ippi.org.ua/issue/view/11812> (access date: 15.02.2023).
7. Smart hotel. Available at: https://rozum-domu.at.ua/publ/rozumnij_gotel/1-1-0-170 (access date: 15.02.2023).
8. Installation of a smart house in hotels and offices. Available at: <https://www.smarthouse.ua/ua/umnyj-dom-ofis-gostinica.html> (access date: 15.02.2023).
9. What is a "Smart House" and why is it needed? Available at: <https://stylus.ua/uk/articles/528.html> (access date: 15.02.2023).
10. Harper, Richard. (2003) Inside the Smart House. London: Springer.
11. Mann William C. (2005) The state of the science. *Smart technology for aging, disability and independence*. John Wiley and Sons, 7 July. ISBN 0-471-69694-3.

Стаття надійшла до редакції 20.02.2023