

УДК 37:004.738

DOI: 10.25140/2411-5363-2020-4(22)-118-122

Анна Усік, Ірина Якименко

**АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЇ ІоТ**

*Актуальність теми дослідження.* Питання використання технології ІоТ в освіті є актуальним, особливо в період дистанційного навчання.

*Постановка проблеми.* Більшість викладачів не можуть постійно досліджувати й управляти процесами навчання здобувачів вищої освіти в реальному часі, що погано впливає на якість освіти загалом.

*Аналіз останніх досліджень та публікацій.* Були розглянуті останні публікації у відкритому доступі, в яких висвітлено сфери використання технології ІоТ. Також розглянуто найпопулярніші приклади використання ІоТ в освіті.

*Виділення недосліджених частин загальної проблеми.* Удосконалення системи проведення занять із метою покращення освітнього процесу в період дистанційного навчання, за допомогою відстеження відвідування та концентрації уваги на лекції здобувачів вищої освіти.

*Постановка завдання.* Проаналізувати, як ІоТ впливає на якість освітнього процесу. Описати систему, за допомогою якої можна полегшити роботу викладачів, а саме допомагати контролювати відвідуваність занять і визначати зацікавленість предметом, що надалі допоможе об'єктивно оцінити здобувачів вищої освіти.

*Вклад основного матеріалу.* Проаналізовано, які існують технології ІоТ в освіті. Описано систему, за допомогою якої можна відстежувати присутність здобувачів на парі, а також контролювати їхню увагу й визначати зацікавленість предметом у реальному часі.

*Висновки відповідно до статті.* Запропонований у статті аналіз дозволить створити інформаційну систему удосконалення освітнього процесу за допомогою технології ІоТ, що в майбутньому дозволить полегшити організаційну роботу викладача і вплине на загальну якість оцінювання студента.

*Ключові слова:* ІоТ; заклади вищої освіти; моніторинг; електронний журнал; розпізнавання образів; дистанційне навчання.

Рис.: 1. Бібл.: 7.

**Актуальність теми дослідження.** ІоТ швидко розвивається і стає дедалі актуальнішою темою. Існує безліч ознак, що свідчать про те, що ІоТ буде змінювати багато галузей, включаючи заклади вищої освіти. Враховуючи, що викладач у період дистанційного навчання не може постійно досліджувати й управляти навчальними процесами, за підтримки ІоТ заклади вищої освіти можуть покращувати результати навчання, удосконалюючи операційну ефективність та отримуючи розуміння діяльності студентів у реальному часі. Технологія ІоТ допоможе кардинально змінити спосіб роботи університетів та покращити рівень навчання студентів із багатьох дисциплін та на будь-якому освітньому рівні.

**Постановка проблеми.** Феномен Інтернету речей (ІоТ) сьогодні відіграє важливу роль у багатьох сферах [1]. Із кожним роком кількість пристроїв, які ми могли б розглядати як елементи Інтернету речей, зростає. Інтернет речей можна розуміти як велику мережу з різними підключеними типами об'єктів, здатних взаємодіяти між собою та обмінюватися інформацією, незалежно від того чи належать вони до однієї групи. Створення мережі, що складається з пристроїв, які взаємодіють між собою, надає можливість користувачеві більш ефективно управляти всіма підключеними пристроями. Інтернет речей дозволяє віддалено контролювати об'єкти через існуючі мережеві інфраструктури, створюючи можливість для подальшої безпосередньої інтеграції фізичного світу в комп'ютерні системи, що призводить до підвищення ефективності, точності та економічної вигоди. ІоТ доповнюється датчиками та актуаторами, що робить його кіберфізичною системою, яка включає такі технології, як розумні мережі, розумні будинки, інтелектуальний транспорт, розумні міста, а також розумну освіту [2].

Освітній сектор завжди сприймав нові розробки в галузі інформаційних технологій та комунікацій. Термін «освіта» в сучасну епоху не обмежується лише підручниками, а й більше стосується цифрового середовища знань та інформації. Вплив технологій помітний у різних аспектах навчання: від збільшення участі студентів у навчальному процесі через цифровий контент до створення персоналізованого контенту для покращення розуміння

та результатів учнів. Одним із найпотужніших аспектів технологій є IoT. Згідно з дослідженням, проведеним компанією Juniper Research [3], загальна кількість IoT-пристроїв та датчиків перевищить 50 млрд до 2022 р., порівняно з оцінками 21 млрд у 2018 р. [3].

Ключовою проблемою є актуальність взаємозв'язку Інтернету речей та закладів вищої освіти. Основне завдання статті – показати способи, як полегшити освітній процес викладачам за допомогою технології IoT, а також більш якісно оцінювати успішність студентів з урахуванням відвідувань занять і вивчення матеріалу, який надається викладачами на парах, в умовах дистанційного навчання.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідження цієї проблеми проводилися такими вітчизняними та закордонними вченими, як Jack Marquez, Suja P Mathews, Alexander Garcia Davalos [4] та ін.

**Виділення недосліджених частин загальної проблеми.** У цій статті проаналізовано систему, за допомогою якої можна підвищити якість проведення заняття викладачем, а також покращити організацію освітнього процесу загалом. За допомогою запропонованої системи викладач зможе відстежувати відвідування занять та зацікавленість предметом здобувачами в режимі реального часу в умовах дистанційного навчання.

**Постановка завдання.** У статті проаналізовано вплив Інтернету речей на освітню бізнес-модель та екосистему освіти, наведені приклади залучення IoT в закладах освіти. Висвітлено способи покращення якості освіти за допомогою технології IoT, враховуючи попередні дослідження для визначення впливу IoT на освітній процес. Визначено, як можна покращити освітній процес дистанційного навчання за допомогою ведення електронного журналу з критеріями, які допомагають визначити присутність і зацікавленість студентів конкретним предметом.

**Виклад основного матеріалу.** Вплив IoT на освітню бізнес-модель можна представити у трьох вимірах: програми, модель навчання та зацікавлені сторони (рис. 1).



Рис. 1. Тривимірний вплив IoT на модель освіти

До виміру програм належать: розумні та підключені класи, розумний кампус, автоматизована система відвідуваності, системи для інклюзивної освіти, моніторинг охорони здоров'я студентів, персоналізоване навчання та ін.

Стейкхолдери: здобувачі вищої освіти, викладачі та батьки.

Модель навчання: спільне навчання, віртуальний інструктор, адаптивне навчання та змішане навчання.

Оскільки розумне навчання стосується предметів, навчальних кабінетів, вони пов'язані з технологіями. Традиційний підхід до навчання закінчився розумною системою освіти, навчальна система замінюється методом «chalk-talk» новими технологічними пристроями (Finger Touch, Pen Based, Teaching Pointer тощо). У вищих навчальних закладах студенти потребують середовища, де вони матимуть різноманітність знань, навчальний простір, можливості для досліджень, доступність Інтернету в лабораторії. IoT створює адаптовану область навчання, щоб допомогти їм обмінюватися знаннями одне з одним.

Експерти з освіти оцінюють розумне навчання як самоосвіту, щоб заохотити тих, хто навчається, працювати не тільки з підручниками. Це мотивує учнів до самостійної дослідницької роботи без офіційних аналогових етапів навчання. В IoT лабораторія взаємодіє з об'єктами, датчиками, пропускну здатністю даних та з'єднує компонент з хмарними обчисленнями, це пришвидшує навчання. Тепер учні можуть відстежувати та спостерігати за своїми експериментальними діями в режимі реального часу, використовуючи інтелектуальні технологічні пристрої моніторингу, тобто внутрішню камеру, інтелектуальний голосовий контролер, пристрої відстеження, датчики відстеження Bluetooth, розумний годинник сповіщення. Розумні навчальні середовища прокладають шлях до адаптації учнів до сприйняття інформації та її обробки як цифрових форматів навчання.

Розумний клас – це місце навчання, викладання та оцінювання, яке відбувається в інтелектуальному середовищі. Розумний клас робить систему навчання викладанням простішою, забезпечуючи краще управління класом. Викладачі та студенти можуть знати, що є метою навчання на технологічній основі в системі розумного управління класом. Вчителі здійснюють дії відповідно до успіху учнів. Вони приймають можливі рішення щодо поліпшення якості вищої освіти. Розумні технологічні інструменти, наприклад, документальна камера, інтерактивна дошка, інтерактивний проектор, простий проектор, цифрова камера та графічні планшети використовуються в розумному класі. Концепція розумної класної кімнати стосується дротового та бездротового носія, пов'язаних із технологією [5].

Наведемо деякі приклади використання IoT в освіті.

В одному з досліджень використовувався метод відстеження очей. Дослідивши цей метод, виявили вплив носія на читання і визначили, що студенти, які читають ілюстрований текст на папері, краще обробляють і розуміють текст, ніж студенти, які читають такий самий текст на комп'ютері [6].

У [7] використовувався розумний браслет та сенсорна мережа для виявлення емоцій гніву.

Інтернет речей може виявитися корисним для учнів з обмеженими можливостями. Учні з порушеннями слуху можуть використовувати систему підключених рукавичок і планшет для перекладу з мови жестів в усне мовлення, перетворення звуку в письмову мову. Використання пристроїв і систем Інтернету речей є конструктивним способом надання освітньої допомоги учням з обмеженими можливостями. Особливо це полегшує роботу викладачів зі студентами з обмеженими можливостями в умовах дистанційного навчання.

Для відмінного способу швидко вчитися, а також для кращого засвоєння інформації, був розроблений пристрій ScanMarker. За допомогою нього здобувачі можуть швидко сканувати редагований текст з книг, паперів та інших документів прямо в телефон, планшет чи комп'ютер. Потім цей текст можна перевести більше ніж на 40 мов.

Під час дистанційного навчання у викладачів з'явилося додаткове навантаження. Це пов'язано зокрема з тим, що необхідно постійно контролювати присутність і увагу студентів на лекції. Коли лекція проходить, дуже важко проводити заняття і відстежувати, хто зі студентів перебуває на парі весь час, а хто тільки частину заняття, оскільки ситуація з присутністю може змінюватися в будь-який момент. З урахуванням цього можна

створити систему, яка допоможе контролювати присутність студента. Під присутністю здобувача розуміється відвідування заняття від початку пари і до кінця, без відволікань. Також важливою ознакою якості навчання є зацікавленість студента під час заняття. Зацікавленість можна перевірити за допомогою концентрації здобувача до монітора. Це буде визначатися за допомогою розпізнавання образів, а саме фіксувати міміку та емоційний стан студента під час заняття. Камера фіксує положення тіла, міміку, а також положення очей і в подальшому порівнює дані з початковою картинкою з урахуванням можливої похибки.

Після закінчення пари буде створено журнал, в якому буде відмічено, скільки часу здобувач був присутній на парі і який рівень зацікавленості до предмета, а саме, як часто здобувач відволікався від пари. Також можна фіксувати, як змінювався емоційний стан студента протягом заняття.

**Висновки відповідно до статті.** У процесі написання статті було проаналізовано існуючі технології IoT, які використовувалися в освіті, а також визначено, як вони вплинули на якість освітнього процесу загалом. Проаналізували інформаційну систему удосконалення освітнього процесу, за допомогою визначення присутності студентів на парі, а також визначення зацікавленості предметом через розпізнавання міміки і положення обличчя здобувача.

#### Список використаних джерел

1. Balaji S., Nathani K., Santhakumar, R. IoT Technology, Applications and Challenges: A Contemporary Survey. *Wireless Personal Communications*. 2019. Vol. 108(1). Pp. 363–388.
2. Francisti J., Balogh Z., Reichel J., Magdin M., Koprda S., Molnar G. Application Experiences Using IoT Devices in Education. *Applied Sciences (Switzerland)*. 2020. Vol. 10(20). Pp. 1–14.
3. Juniper Research: IoT – The Internet of Transformation (2018).
4. Marquez J., Villanueva J., Solarte Z., Garcia A. IoT in Education: Integration of Objects with Virtual Academic Communities. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. 2016. P. 201.
5. Tanjea Ane, Masum Billah, Tabatshum Nepa. Performance of Internet of Things (IoT) Potential Applications in Education. *Bangladesh Journal of Multidisciplinary Scientific Research*. 2020. Vol. 2(2). Pp. 10–16.
6. Latini N., Bråten, I., Salmerón, L. Does reading medium affect processing and integration of textual and pictorial information? A multimedia eye-tracking study. *Contemporary Educational Psychology*. 2020. P. 62.
7. Francisti J., Balogh Z., Reichel J., Magdin M., Koprda S., Molnar G. Application Experiences Using IoT Devices in Education. *Applied Sciences*. 2020. Vol. 10(20). P. 7286.

#### References

1. Balaji, S., Nathani, K., Santhakumar, R. (2019). IoT Technology, Applications and Challenges: A Contemporary Survey. *Wireless Personal Communications*, 108(1), pp. 363–388.
2. Francisti, J., Balogh, Z., Reichel, J., Magdin, M., Koprda, S., Molnar, G. (2020). Application Experiences Using IoT Devices in Education. *Applied Sciences (Switzerland)*, 10(20), pp. 1–14.
3. Juniper Research: IoT—The Internet of Transformation (2018).
4. Marquez J., Villanueva J., Solarte Z., Garcia A. (2016). IoT in Education: Integration of Objects with Virtual Academic Communities. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, p. 201.
5. Tanjea Ane, Masum Billah, Tabatshum Nepa. (2020). Performance of Internet of Things (IoT) Potential Applications in Education. *Bangladesh Journal of Multidisciplinary Scientific Research*, 2(2), pp. 10–16.
6. Latini, N., Bråten, I., Salmerón, L. (2020). Does reading medium affect processing and integration of textual and pictorial information? A multimedia eye-tracking study. *Contemporary Educational Psychology*, p. 62.
7. Francisti, J., Balogh, Z., Reichel, J., Magdin, M., Koprda, S., Molnar, G. (2020). Application Experiences Using IoT Devices in Education. *Applied Sciences*, 10(20), p.7286.

UDC 37:004.738

*Anna Usik, Iryna Yakymenko***ANALYSIS OF THE INFORMATION SYSTEM FOR IMPROVING  
THE EDUCATIONAL PROCESS USING IOT TECHNOLOGY**

**Urgency of the research.** The issue of using IoT technology in education is relevant, especially in the period of distance learning.

**Target setting.** Most teachers cannot constantly monitor and manage the learning processes of higher education students in real time, which has a negative impact on the quality of education in general.

**Actual scientific researches and issues analysis.** The latest open access publications covering the areas of use of IoT technology were considered. Also considered the most popular examples of the use of IoT in education.

**Uninvestigated parts of general matters defining.** Improving the system of classes in order to improve the educational process during distance learning, by tracking attendance and focusing on lectures of higher education students.

**The research objective.** Analyze how IoT affects the quality of the educational process. To describe a system that can facilitate the work of teachers, namely to help control class attendance and determine interest in the subject, which will further help to objectively assess applicants for higher education.

**The statement of basic materials.** The existing IoT technologies in education are analyzed. A system that can be used to track the presence of applicants in pairs, as well as to control their attention and determine interest in the subject in real time is described.

**Conclusions.** The analysis proposed in the article will create an information system to improve the educational process using IoT technology, which in the future will facilitate the organizational work of a teacher and affect the overall quality of student assessment.

**Keywords:** IoT, higher education, monitoring, e-journal, pattern recognition, distance learning.

*Fig.: 1. References: 7.*

**Усік Анна Миколаївна** – аспірантка кафедри інформаційних та комп'ютерних систем, Національний університет «Чернігівська політехніка» (вул. Шевченка, 95, м. Чернігів, 14035, Україна).

**Usik Anna** – Phd student, Department of Informational and Computer Systems, Chernihiv Polytechnic National University (95 Shevchenka Str., 14035 Chernihiv, Ukraine).

**E-mail:** usik18@gmail.com

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-4965-6863>

**Scopus Author ID:** 57212552053

**Якименко Ірина Вікторівна** – аспірантка кафедри інформаційних та комп'ютерних систем, Національний університет «Чернігівська політехніка» (вул. Шевченка, 95, м. Чернігів, 14035, Україна).

**Yakymenko Iryna** – Phd student, Department of Informational and Computer Systems, Chernihiv Polytechnic National University (95 Shevchenka Str., 14035 Chernihiv, Ukraine).

**E-mail:** irynayakymenko93@gmail.com

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-7778-8831>

**Scopus Author ID:** 57218099696