

Пацьора А.А.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ АДАПТАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ДО WEB 3.0

Стаття присвячена вивченню переваг, перспектив застосування та впливу на освіту Web 3.0 – технологій. Автор зазначає, що впровадження Web 3.0 змінить не лише сприйняття людей, а й способі їх взаємодії в мережі Інтернет. Це буде досягнуто через нові функції та інструменти, які виходять далеко за межі звичних соціальних мереж. Серед таких інструментів можна виділити особистих помічників, розумних агентів, 3D-ігри, віртуальні світи, а також відкриті освітні ресурси, що стануть доступними для користувачів. Web 3.0 пропонує значно ширші можливості, ніж попередні покоління Інтернету, зокрема через нові способи організації даних та інтеграції інформаційних ресурсів. Web 3.0 – технології мають чотири ключові риси, які відрізняють їх від попередніх технологічних етапів. Це інтелект, персоналізація, сумісність та віртуалізація. Кожна з цих характеристик відіграє важливу роль у формуванні майбутньої екосистеми Web 3.0 і має суттєвий вплив на освітню сферу. У статті застосовано методи комплексного теоретичного аналізу, а також описові методи, щоб розкрити всі ці аспекти. Особливий акцент зроблено на тих інструментах та сервісах, які вже сьогодні використовуються в освітній діяльності та в інших галузях. Наприклад, семантичні цифрові бібліотеки, віртуальні 3D-бібліотеки, семантичні блоги, мікроблогінг, віртуальні світи й аватари, віртуальні освітні лабораторії, а також інтелектуальні системи пошуку.

Наукова новизна цієї роботи полягає у глибокому аналізі нових інструментів Web 3.0, які поступово інтегруються в різні сфери життя, включно з освітою. Практична значущість дослідження зосереджується на вивченні можливостей використання цих інструментів для підвищення ефективності освітньої діяльності. Приділено увагу тим аспектам, які дозволять зробити навчання більш інтерактивним і персоналізованим. Результати дослідження свідчать про те, що семантична Web 3.0 мережа передбачає активне використання персональних помічників, інтелектуальних агентів, віртуальних світів та відкритих освітніх ресурсів, що сприяє покращенню системи управління знаннями та забезпеченню більшої доступності освітніх матеріалів.

Особливу увагу приділено інтелектуальним агентам та особистим помічникам, які допомагають учням організувати власне навчання. За допомогою таких інструментів вони зможуть ставити конкретні освітні цілі, контролювати їх досягнення та ефективніше використовувати час і ресурси для навчання. Це дає можливість зробити процес навчання гнучким, динамічним і адаптивним до потреб кожного учня, що є важливим у сучасній освіті.

Ключові слова: Web 3.0, освітній процес, адаптація, інформаційні технології, моделі навчання, семантичний веб, штучний інтелект, машинне навчання, 3D-Ігри, віртуальний світ, семантична цифрова бібліотека, віртуальна 3D бібліотека, віртуальна освітня лабораторія, інтелектуальний пошук.

Постановка проблеми. В загальному вигляді і її зв'язок з важливими науковими і практичними завданнями. Інтернет постійно розвивається, підтвердженням чого є факт появи семантичної мережі або Web 3.0-технологій на думку Бернерс Лі «семантична павутина структурує змістовне наповнення веб-сторінок, створюючи середовище, в якому агенти програмного забезпечення переміщуються зі сторінки на сторінку, легко виконуючи складні завдання для користувачів» [1].

Вважається, що Web 3.0 змінить сприйняття і взаємодію людей в мережі Інтернет з впровадженням функцій і інструментів, що виходять далеко за рамки соціальних мереж:

- особисті помічники;
- розумні агенти;
- 3D-Ігри;
- віртуальні світи;
- відкриті освітні ресурси і т. д.

Елементом новизни, привнесеної семантичною мережею, є адаптація контенту для конкретного користувача. Пошук в мережі Інтернет не буде приводити до великого списку веб-сайтів, на яких Користувач повинен шукати необхідну інформацію, а буде створюватися мультимедійний файл, в якому зміст перетворюється, персоніфікується і адаптується для користування конкретною особою. Семантична мережа або Web 3.0 також

передбачає створення віртуальних персональних помічників або агентів, що допомагають користувачеві знайти відповідну інформацію за короткий проміжок часу. Аналіз останніх досліджень та публікацій, які розглядали аспекти цієї проблеми. Наступні сучасні автори в своїх роботах вивчають питання застосування Web 3.0 – технологій в області освіти: Rajiv and Manohar Lal [2], Ana-Maria Chlsega [3] та інші.

Постановка завдання. Цілі даної статті: вивчити переваги, перспективи застосування та вплив на освіту Web 3.0 – технологій.

Розглянемо чотири основні риси, що характеризують Web 3.0 технології. Першою рисою Web 3.0. є інтелект. Вчені відзначають, що одна з найперспективніших особливостей – це інтернет з інтелектуальними функціями, тобто інтелектуальний Інтернет. Додатки працюватимуть «розумно», використовуючи взаємодію між людьми та комп'ютерами. Різні інструменти і технології, що працюють на основі штучного інтелекту (наприклад, неточна множина, нейронні мережі) будуть інтегровані в додатки. Такі програми Web 3.0 будуть виконувати безпосередньо Інтелектуальний аналіз і приймати рішення навіть без втручання користувача [4].

Другою відмінною рисою Web 3.0 є персоналізація. Особисті або індивідуальні переваги будуть враховуватися в процесі виконання різних дій, таких як обробка інформації, Пошук, формування персоналізованого порталу в мережі. Семантична павутина буде головною технологією персоналізації в Web 3.0 [5].

У контексті Web 3.0 терміни Сумісність, узгодженість, співпраця і можливість багатократного використання в основному взаємопов'язані. Суміс-

ність (узгодженість) передбачає повторне використання, що знову ж таки є формою співпраці. Технології Web 3.0 є комунікаційним способом обміну знаннями та інформацією. Додатки Web 3.0 будуть просто налаштовуватися і автономно працювати на різних видах пристроїв. Програми на базі Web 3.0 працюватимуть на багатьох типах комп'ютерів, портативних пристроях, мобільних телефонах, телевізорах, автомобілях та багатьох інших. Мережа, що поширюється – термін, який використовується для опису цього явища, коли мережа функціонує для широкого діапазону електронних пристроїв. Web 3.0 – це мережа Інтернет з високошвидкісною пропускною здатністю, що підтримує 3D-графіку, яку легко використовувати для віртуалізації. Тренд для майбутньої павутини відноситься до створення віртуальних тривимірних навчальних середовищ. Прикладом такого 3D-веб-додатку є «друге життя» (англ. Second Life [6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Web 3.0 – це технології пропонують безліч інструментів і сервісів, що використовуються в освіті та інших областях: семантичні цифрові бібліотеки, віртуальні 3D-бібліотеки, семантичні блоги, мікроблогінг, віртуальні світи і аватари, віртуальні освітні лабораторії, інтелектуальний пошук і інтелектуальні навчальні системи та ін. (рисунок 1).

Навчання за допомогою 3D-вікіпедія і віртуальних 3D-енциклопедій дозволяє одному або декільком користувачам створювати базу знань в наборі взаємопов'язаних веб-сторінок (процес створення і редагування сторінок). А Вікіпедія відіграє важливу роль у створенні, публікації, редагуванні контенту та у співпраці з метою створення знань. Студенти мають можливість працювати спільно над проектами зі створення

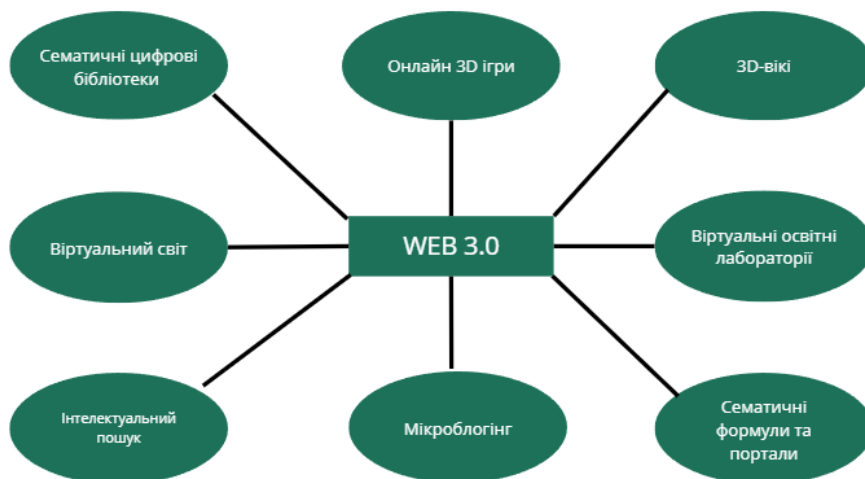


Рис. 1. Інструменти Web 3.0

веб-сторінок. З розвитком мережі Інтернет багато авторів і дослідників працюють над новими проектами для віпідедії та енциклопедій. Прикладом такого роду технологій є програмне забезпечення Сореніcus-3D Вікіпедія [7]. Припустимо, що користувач виконав пошук і вибрав один з результатів, пов'язаних з інформацією про конкретну географічну область, камера перейде в конкретне місце на обертовому земному кулі і потім відправить вам відповідну аудіо або відео інформацію. 3D-Вікі зможе надати ефективне середовище навчання для учнів, щоб вони могли краще впливати на освітній процес.

Навчання за допомогою 3D-віртуального світу, який являє собою поєднання 3D-ігрових технологій, доповненої реальності, імітаційного середовища та інтернет-технологій, в якому користувачі взаємодіють через аватари. Користувачі створюють аватари в мережі Інтернет і дозволяють їм знаходитися в віртуальних світах. Студенти можуть створювати власні аватари в Інтернеті та жити в цих світах. Віртуальні світи можна розглядати як початок нової ери електронного навчання, оскільки вони дозволяють учням брати участь у рольовому 3D-моделюванні, імітаційному моделюванні, креативності та їх активній участі. Це створює великий простір для проведення досліджень, що стосуються педагогічної вигоди від навчання і викладання в 3D віртуальних світах. Кілька 3D-віртуальних світів, таких як «друге життя» (англ. Second Life), IMVU, «активні світи» (англ. Active Worlds) привернули увагу студентів і викладачів до освіти і вивчення всього світу. Педагоги та учні можуть спільно навчатися у віртуальному 3D-просторі, будучи географічно віддаленими один від одного. Віртуальний простір дозволяє викладачам і учням проводити зустрічі, семінари, презентації, цифрові виставки, де учні можуть взаємодіяти так само, як і в реальному житті. 3D-віртуальні світи, доступні сьогодні і в майбутньому, будуть дуже допомагати в навчанні різних дисциплін в галузі освіти, медицини, економіки, торгівлі, науки, мистецтва, архітектури, комп'ютерних наук і так далі.

Важливою відмінністю Web 3.0 є інтелектуальні пошукові системи. В даний час Інтернет став найкориснішим і потужним джерелом інформації. Для ефективною роботи з величезним обсягом інформації в мережі Інтернеті були розроблені спеціальні пошукові системи для вирішення завдань отримання та актуальною інформації в мультимедійній формі для своїх користувачів [8].

Коли ви використовуєте традиційний Веб-пошук, Пошукова система не здатна

по-справжньому зрозуміти ваш пошук. Вона виконує пошук веб-сторінок, що містять введені ключові слова. Пошукова система не може самостійно визначити, чи є веб-сторінка релевантною для пошуку користувача. Web 3.0-агенти інтелектуальною пошуковою системою не тільки знаходять необхідну інформацію за ключовими словами, але також інтерпретують контекст отриманого запиту [9]. Вчені вважають, що завдяки Web 3.0 кожен користувач матиме унікальний профіль в мережі Інтернет, заснований на історії переглядів цього користувача. Це означає, що якщо двоє різних учнів одночасно шукали однакові ключові слова в Інтернеті, вони отримають абсолютно різні результати, визначені їх індивідуальними профілями.

Студенти також отримують вигоду від створення бази знань на основі семантичної мережі. Агенти пошуковою системою повертають мультимедійний звіт, а не просто список сайтів. Розумний агент допоможе знайти необхідні лекції, відповідні блоги, книги і по темі для учня, виконувати пошук навчальних матеріалів на основі потреб учнів [10]. Студенти можуть використовувати однакові можливості пошуку з іншими мультимедійними об'єктами, такими як зображення, аудіо та відео. Деякі приклади такого роду технологій можна знайти на такому програмному забезпеченні як Ojas Priya (інструмент для обміну фотографіями), який дозволяє автоматично маркувати зображення за допомогою розпізнавання обличчя, або Like.com, що дозволяє користувачеві шукати продукти на основі подібних зображень.

Онлайн 3D-віртуальні лабораторії (або освітні лабораторії) – це потужні графічні інтерфейси для участі користувачів у спільній роботі та виконанні проектів, обміну інформацією та результатами діяльності. Розрізняють наступні віртуальні 3D-лабораторії, які будуть формувати майбутню освіту:

- відвідування місць, які недоступні; відвідування різних місць у віртуальних світах: наприклад, стародавніх місць, таких як Тадж-Махал, Рим, Греція, єгипетські піраміди. У таких екскурсіях студенти можуть взаємодіяти з навколишнім середовищем, вивчати її;

- сприяння співпраці студентів. Студенти можуть зустрічатися віртуально, співпрацювати та співпрацювати над спільними навчальними проектами. Також, студенти та викладачі можуть обговорювати і спілкуватися по загальним проектам і питанням;

- сприяння проведенню експериментів на основі проектів. Наприклад, студенти можуть

проводити дослідження та створювати віртуальне село в, скажімо, Римській імперії. Крім того, ціла група студентів з усього світу може створити таке середовище, вивчаючи конкретний курс навчання. Таким чином, студенти можуть працювати разом над проектами та мати можливість дистанційного навчання.

Виклад основного матеріалу. На ранніх стадіях Web 3.0 розвивається завдяки новій технічній інфраструктурі, яка полегшує обмін між користувачами, багато з яких фінансові. Наприклад, технології блокчейну дозволяють записувати та розповсюджувати цифрову інформацію, але не редагувати її, щоб записи про комерційні операції не можна було змінити, видалити чи знищити. Блокчейн привабливий для покупців і продавців, оскільки цифрові фінансові транзакції безпечні, а можливість шахрайства віддалена.

Крім того, користувачам Інтернету більше не потрібно буде входити в гігантські технологічні компанії. Натомість користувачі Web 3.0 зберігають право власності на свою онлайн-діяльність і можуть відстежувати всю інформацію, якою вони діляться в Інтернеті, через уніфікований профіль, який зберігається в блокчейні. Нарешті, користувачі можуть здійснювати транзакції Web 3.0, не покладаючись на уряди, установи чи корпорації (принаймні теоретично). Блокчейни є базовою технологією для систем криптовалют, таких як біткойн, оскільки вони забезпечують як безпечний, так і децентралізований запис транзакцій.

Web 3.0 також характеризується зростанням кількості невзаємозамінних токенів (NFT), які дозволяють купувати та продавати єдині в своєму роді цифрові предмети колекціонування (та інші цифрові артефакти) за криптовалюту. Незамінні токени не ідентичні один одному, тому вони представляють унікальні «токени», які існують у блокчейні, і їх неможливо відтворити. По суті, це унікальні активи, які представляють матеріальні предмети реального світу, такі як твори мистецтва та нерухомість. (Перший твір мистецтва NFT, проданий на аукціоні, «Everdays: The First 5000 Days», за 69 мільйонів доларів.)

Незважаючи на ці технологічні досягнення, цілком імовірно, що Web 3.0 існуватиме поряд із Web 2.0 ще досить довго, а не повністю замінить його. По-перше, здається малоімовірно, що Facebook, Google і Twitter легко відмовляться від своєї значної частки в контролі над Інтернетом. (Справді, Facebook інвестувала мільярди доларів у створення інтерактивного цифрового середо-

вища «метавсесвіту» для користувачів Інтернету). Крім того, існує занепокоєння, що децентралізований Інтернет призведе до зростання кіберзлочинності та неправдивої інформації. Також можливо, що технології Web 3.0 не забезпечать повністю децентралізовану взаємодію, яка не залежить від компанії чи уряду. Іншими словами, багато чого ще належить побачити.

Web 3.0 – це децентралізація, позбавлення інституцій їх консолідованої влади та передача цієї влади окремим особам. Децентралізований Інтернет може послабити потужність навчальних закладів, але надасть студентам більше можливостей для навчання.

Повноваження навчатися та передавати знання не належить одній одній установі, але сучасна освітня система ставить установу – школу, університет тощо – на перше місце у навчанні студентів. Заклад вирішує, який зміст мають вивчати учні, як вони це вивчають і як довго.

Учні, які навчаються в традиційній школі, обмежують свої можливості навчатися в інших середовищах і в інших експертів. У децентралізованому навчальному середовищі студенти більше не зв'язані формальними обмеженнями, накладеними адміністрацією школи чи університету. У міру розвитку Web 3.0 і метавсесвіту Інтернет дедалі більше надаватиме студентам доступ до цінних ресурсів і навчальних експертів, а також навчатиметься в мультимедійних середовищах із повним зануренням, які використовують як фізичний, так і цифровий світ. Таким чином, з'являться більш імерсивні спеціальні програми або «мікрошколи» (малі навчальні спільноти). Одним із прикладів є метавсесвіт STEM (мережа віртуальних світів) для дітей віком 6–14 років, який використовує живу віртуальну багатокористувацьку гру для вивчення наукових тем. Домашнє навчання також стане більш поширеним, оскільки у батьків є все більш надійна серія навчальних ресурсів і експертів, на яких вони можуть спиратися.

Навчальні заклади, і, зокрема, університети, зберегли значну владу завдяки своїй здатності пропонувати повноваження, які допомагають забезпечити професійний і соціально-економічний розвиток. Традиційно диплом середньої школи та університет був обов'язковим для студентів, які бажають отримати роботу за багатьма бажаними професіями. Однак Web 3.0 може спростити для людей реєстрацію на заняття, не покладаючись на традиційні програми отримання ступеня. Студенти могли купити доступ до курсів, фактично не вступаючи до навчального закладу. Завдяки

блокчейну студенти також можуть записувати свої власні досягнення в навчанні, не покладаючись на контрольовані університетом стенограми.

Таким чином, установа не буде єдиним зберігачем облікових даних. Студент зможе створити навчальне портфоліо на блокчейні, яке може містити пройдені курси, освітні NFT, нагороди, проекти, рекомендації тощо. Іншими словами, учень може відобразити відповідний досвід навчання на загальнодоступному та незмінному екрані. Оскільки інформацію неможливо підробити, це чудовий засіб для відображення завершених курсів і програм, підтверджених установчими підписами.

Web 3.0 також побачить зростання освітніх DAO (децентралізованих автономних організацій). DAO – це групи людей, об'єднаних спільним бажанням видалити ієрархію з онлайн-структури. В даний час багато DAO орієнтовані на бізнес і шукають шляхи розширення доступу до інформації, усунення бюрократії та скорочення витрат існуючих установ. Тим не менш, починають з'являтися «навчальні DAO», спрямовані на навчання членів групи певній темі.

Цілком імовірно, що з'являться конкретні навчальні DAO, зосереджені на вдосконаленні освітніх онлайн-систем. Неважко уявити «EdDAO», які пропонують онлайн-класи та курси, якщо не зовсім спеціальні програми. У розпал COVID-19 «навчальні капсули» стали альтернативним методом навчання учнів, оскільки кластери батьків об'єдналися, щоб усунути недоліки в освітній системі. Поки що занадто рано говорити про те, чи може невдоволення школами спонукати певні EdDOA створювати альтернативні навчальні середовища для учнів, але це цілком імовірно.

Більш радикальні бачення Web 3.0 передбачають, що школи діють як бізнеси, продають криптовалюту та NFT для збору грошей. Але школи вкорінилися, інституції консервативні, і будь-які зміни відбуватимуться повільно та важко. На сьогоднішній день шкільні адміністратори та вчителі з обережністю ставилися до децентралізованих онлайн-навчальних середовищ, де вони не могли контролювати діяльність учнів. Вони були дуже схильні вибирати онлайн-«города» – такі як Google for Education – які надають набір онлайн-інструментів, доступ до яких здійснюється через шкільні облікові записи, які легко контролювати.

Web 3.0 з часом принесе зміни в освіту, але школи та університети протистоятимуть цьому – особливо незалежності студентів у блокчейнах. Отже, буде цікаво подивитися, як навчальні заклади

реагують на потужні сили, що змінюють нашу взаємодію в Інтернеті.

Моделі Адаптації Освітнього Процесу до Web 3.0. Web 3.0 – це перехід від концепції, орієнтованої на всебічний розвиток цифрового простору за допомогою діяльності користувачів, тобто контенту, який має форму, придатну для обробки тільки людиною; до концепції мережі унікальних інформаційних об'єктів, які будуть оброблятися машинами. Іншими словами, це безліч онлайн-сервісів, що надають повний спектр засобів внесення, редагування, пошуку і відображення будь-якого типу контенту користувачами-експертами. Основна мета використання потенціалу семантичних технологій в бібліотеці це сприяння відкритості бібліотечних колекцій і оптимізації процесів їх пошуку і використання, тобто створення «бібліотеки без кордонів», в якій інформаційні об'єкти можуть бути легко доступні користувачам незалежно від їх фізичного розташування, виду, обсягу, формату та ін.

Для бібліотек технології Web 3.0 пророкують появу ресурсів, де буде здійснюватися агрегація всіх необхідних користувачеві сервісів, інструментів професійної складової і публікація контенту, модельованого експертами [12]. По суті, сама бібліотека на основі використання Semantic Web отримає можливість виступати експертом і інтегрувати інформацію, засновану на різних метаданих, отриманих з мережі, (наприклад на соціальних ресурсах, в профілях користувачів, завдяки таксономії і т.п.); і забезпечувати взаємодію, а також більш надійний, зручний семантичний пошук. Перспективним напрямком застосування Web 3.0 для бібліотеки також є створення віртуальних спільнот читачів-експертів, експертних колекцій, спеціалізованих ресурсів та ін. Web 3.0 дозволить визначати привабливість колекцій і простоту використання технологій, як ключових факторів оцінки якості ресурсів бібліотек. Крім того, завдяки технологічним перевагам Web технологій третього покоління значно зросте якість персоналізованих бібліотечних послуг, стане можливим врахування індивідуальних характеристик користувача, що дуже необхідно при обслуговуванні осіб з особливими потребами. Перспективним стане застосування бібліотеками технологій Web 3.0 для реалізації освітніх функцій. Завдяки освоєнню Web 3.0 бібліотека отримає потужні інструменти для організації нових форм і підвищення якості обслуговування користувачів, формування іміджу і авторитетну позицію в інтернет-комунікаціях і поступово буде формувати свою нішу шляхом створення інтелектуальних агрегованих ресурсів,

відбір, оцінку і координацію використання користувачами.

Сьогодні також можна окреслити деякі перспективи для бібліотек щодо використання технологій Web 4.0 і Web 5.0. Так в зарубіжних бібліотеках знаходять місце новітні інноваційні та перспективні технології четвертого покоління або Іот, так званий «Інтернет речей» обчислювальної мережі фізичних предметів («речей»), оснащених вбудованими технологіями для взаємодії один з одним або з зовнішнім середовищем [13]. Головним стимулюючим фактором розвитку Іот, в цифровому просторі є інтеграція декількох технологій і комунікаційних рішень з метою отримання безпрецедентного за своєю функціональністю інструментарію перекладу в цифровий вид інформації про об'єкти реального світу, людей і події; автоматизації процесів її обробки, управління контролю, відстеження та аналітики т. д.

Бібліотечні установи, як і деякі галузі промисловості, медицина, логістика, в певному сенсі вже отримали позитивний досвід використання технологій, пов'язаних з одним з аспектів Іот. Бібліотеки протягом десятиліть використовують RFID-чіпи для підключення «аналогових речей» і обробки отриманих даних в цифровому вигляді [14]. Використання бездротових технологій, QR-кодів вже не перший рік також дозволяє встановлювати зв'язок між об'єктами реального світу і цифрового середовищем, робить можливим подальшу взаємодію з ними.

Проте вже зараз бібліотеки вдаються до використання власне технологій «Internet of Things». Так, з 2015 року бібліотека Університету Північної Кароліни в межах формату діяльності MakerspaceIoT запустила програму тестування і підтримки Іот-пристроїв, таких як Wi-Fi з підтримкою Arduinos і активно випробовує відкриту мережу для експериментів з технологіями Інтернету речей. У лабораторії бібліотеки проходять майстер-класи з освоєння платформ і безлічі цифрових об'єктів, інтелектуальних пристроїв, таких як автоматичні термостати, дверні замки, вбудовані датчики і т.д., здатних взаємодіючи з іншими пристроями, службами і сайтами збирати і надавати дані для подальших дій або досліджень. Студенти вчаться використовувати інструменти Іот і проводять експерименти в рамках власних проєктів, таких як розробка інноваційних продуктів (наприклад, смарт-годинник, смарт-замки), запис даних польових досліджень, «Розумний будинок» та ін. Програма доступна для всіх студентів, викладачів і співробітників [15].

Загалом, можливості застосування бібліотеками Іот-технології розглядається професійною спільнотою як досить реальна та перспективна. Наприкінці 2014 року OCLC провів коротке онлайн опитування на предмет виявлення ступеня знайомства бібліотекарів і основних думок з приводу розвитку Internet of Things і пов'язаних з ними технологій [16]. Участь понад 100 бібліотекарів у дослідженні надала можливість визначити основні напрямки розвитку ІТ-технологій, що сприяють прогресу бібліотечної діяльності: управління запасами, мобільні платежі, купівля квитків, реєстрація подій, доступ та аутентифікація; мобільні посилення, управління приладами, навігація у фізичному просторі, розумні книги, ігри та технології доповнена реальність, об'єктно-орієнтоване навчання. Крім того, опитані визначили загальні проблемні моменти використання технологій Інтернету речей, зокрема, їх вразливість з точки зору захисту інформації, високу вартість обладнання та програмного забезпечення, необхідність підвищення кваліфікації та навчання бібліотечного персоналу для організації Іот-середовищ та обслуговування користувачів, і, головне, ризик зниження використання бібліотечних ресурсів. Серед основних ролей бібліотек з підтримки користувачів Іот-технологій.

Висновки. Головна мета всесвітньої павутини або мережі Інтернет націлена на отримання користувачами будь-якої інформації в будь-якому місці. Інтернет розвивався від текстових статичних сторінок (перша версія Web 1.0), коли користувачі лише читали навчальний контент, до навчального контенту, що ділиться через Інтернет (Web 2.0), який дозволяє учням взаємодіяти та маніпулювати матеріалом, і, нарешті, нова версія Web 3.0-технологій, що дозволяють об'єднувати та інтегрувати веб-контент для покращення роботи слухачів. Саме Web 3.0 – це технологія 3D, медіа-орієнтована, соціальна, інтелектуальна і семантична.

Впровадження Web 3.0 і його переваги для освіти скоро стане дійсністю: сприяння соціалізації, обміну інформацією та співпраці, комп'ютеризована комунікація. Семантична Web 3.0 мережа передбачає використання персональних помічників, інтелектуальних агентів, 3D Ігри, віртуальних світів, відкритих освітніх ресурсів і кращу систему управління знаннями. За допомогою інтелектуальних агентів і особистих помічників, люди зможуть організувати власне навчання, ставити свої цілі і приймати рішення, що стосуються змісту навчання. Семантична мережа, безсумнівно, буде позитивно впливати на осіб, які здобува-

ють вищу освіту, в цілому змінюючись відповідно до вимог і досягненнями в області інформаційно-комунікаційних технологій. В кінцевому підсумку моделі і стандарти стануть сумісними, а Мульти-

медіа мережа буде містити безліч інформації, яку шукають користувачі. Інтелектуальні агенти і особисті помічники будуть допомагати в сфері освіти і тільки тоді семантична мережа стане дійсністю.

Список літератури:

1. Umesha Naik comparative study of Web1.0, Web 2.0, Web 3.0. Conference: *6th International CALIBER At university of Allahabad*. – 2014. – https://www.researchgate.net/publication/26445599_Mobile_Agents_in_Wireless_LAN_and_Cellular_Data_Networks (дата звернення: 18.04.2024)
2. Rajiv and Manohar Lal Web 3.0 in education and research. *BIJTBVICAM's International Journal of Information Technology*. – 2011. – Vol. 3 – No. 2. – pp.335-340.
3. Ana-Maria Chlsega – Negrila Education in Web 3.0. *Jadlet Journal of Advanced Distributed Learning Technology*. – 2013. – No 1.- Vol.3 – pp. 50-58.
4. Що таке технологія Web 3.0 і як вона пов'язана з блокчейном та криптовалютами URL: <https://brokker.news/web3> (дата звернення: 18.04.2024)
5. Що таке Web3? URL: <https://forklog.com.ua/exclusive/shho-take-web3> (дата звернення: 18.04.2024)
6. Віртуальне 3D-середовище «Second Life», URL: <https://secondlife.com/> (дата звернення: 18.04.2024)
7. Copernicus: 3D Wikipedia. URL: https://www.researchgate.net/publication/220720572_Copernicus_3D_Wikipedia (дата звернення: 18.04.2024)
8. Інтелектуальна система пошуку та збирання інформації з тематичних веб-ресурсів. Думанський Н.О., Марковець О.В., 2009
9. Ситник В. Ф. С 41. Системи підтримки прийняття рішень: Навч. посіб. -К.: КНЕУ, 2009. – 614 с. ISBN 966-574-606-5.
10. Цифрова компетентність сучасного вчителя нової української школи: 2021: зб.матеріалів всеукр. наук.-практ.семінару (Київ, 2 березня 2021 р.) за заг.ред. О.В. Овчарук. Київ: Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України: 2021. 116 с.
11. AutoPlay Menu Builder [Електронний ресурс]. Режим доступу URL: <http://www.linsoft.com/order.php>
12. Askey D. Heeding the signals: applying Web best practices when Google recommends D. Askey, K. Arlitsch. *Journal of Library Administration*. – 2015. – Т. 55. – No. 1. – С. 49-59.
13. Atzori L., Iera A., Morabito G. The internet of things: A survey. *Computer networks*. – 2010. – Т. 54. – No. 15.-С. 2787-2805.
14. Pera M. Libraries and the "Internet of Things": OCLC Symposium shows benefits, questions [Electronic Mode of access Resource]. <http://americanlibrariesmagazine.org/blogs/the-scoop/libraries-and-the-internet-of-things/>.
15. NCSU Libraries offers «<Internet of Things>> support with help from OIT [Electronic Resource]. – Mode of access: <https://oit.ncsu.edu/2015/11/24/ncsu-libraries-offers-internet-of-%20things-support-with-help-from-oit/>
16. Libraries and the Internet of Things [Electronic resource]. Mode of access : <https://www.oclc.org/publications/nextspace/articles/issue24/librariesandtheinternetofthings.en.html>

Patsora A.A. ANALYSIS OF PROSPECTIVE WAYS OF INVOLVING BLOCKCHAIN AND WEB 3.0 IN EDUCATIONAL PROCESSES

The article is dedicated to studying the advantages, prospects for application, and impact of Web 3.0 technologies on education. The author notes that the implementation of Web 3.0 will not only change people's perception but also their way of interacting on the Internet. This will be achieved through new functions and tools that go far beyond traditional social networks. Among such tools are personal assistants, intelligent agents, 3D games, virtual worlds, and open educational resources that will become accessible to users. Web 3.0 offers significantly broader possibilities than previous generations of the Internet, particularly through new ways of organizing data and integrating informational resources. Web 3.0 technologies have four key features that distinguish them from previous technological stages: intelligence, personalization, interoperability, and virtualization. Each of these characteristics plays an important role in shaping the future Web 3.0 ecosystem and has a significant impact on the educational sphere. The article applies methods of comprehensive theoretical analysis, as well as descriptive methods, to explore these aspects. Special emphasis is placed on those tools and services already used in educational activities and other areas today. For example, semantic digital libraries, virtual 3D libraries, semantic blogs, microblogging, virtual worlds and avatars, virtual educational laboratories, as well as intelligent search systems.

The scientific novelty of this work lies in the in-depth analysis of new Web 3.0 tools, which are gradually being integrated into various spheres of life, including education. The practical significance of the study focuses on examining the potential of using these tools to enhance the efficiency of educational activities. Attention is given to aspects that will make learning more interactive and personalized. The research results show that the semantic Web 3.0 network involves the active use of personal assistants, intelligent agents, virtual worlds, and open educational resources, contributing to improving knowledge management systems and ensuring greater accessibility of educational materials.

Special attention is given to intelligent agents and personal assistants, which help students organize their own learning. With the help of such tools, they will be able to set specific educational goals, monitor their achievement, and more effectively use time and resources for learning. This allows the learning process to become flexible, dynamic, and adaptive to the needs of each student, which is crucial in modern education.

Key words: *Web 3.0, educational process, adaptation, information technologies, learning models, semantic web, artificial intelligence, machine learning, 3D-Games, virtual world, semantic digital library, virtual 3D library, virtual educational laboratory, intelligent search.*