

Новицька Т. І., молодший науковий співробітник
Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

ОГЛЯД СУЧАСНИХ ТЕНДЕНЦІЙ І ПРОБЛЕМ РОЗВИТКУ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАННЯ

Згідно одного з означень електронного навчання, його розуміють як навчання, підкріплене технологіями. Це передбачає використання новітніх інноваційних комп'ютерних технологій з метою покращити і розширити можливості навчання. В останній час в даній галузі набули поширення технології мобільного та розподіленого навчання, паралельних обчислень, що передбачають можливість спільного використання ресурсів і засобів, колективної роботи багатьох користувачів, розробки проектів, доступу до даних з будь-яких пристроїв і в будь-який час. Технології розподілених обчислень застосовуються в проектуванні та реалізації систем дистанційного навчання, управління навчальними курсами, надання освітніх послуг та ресурсів. Розвиток електронного навчання постає ключовою тенденцією інформатизації як вищої, так і середньої освіти, поступово проникає у різні сфери навчання.

У той же час, застосування нових технологій призводить до виникнення протиріч, суперечностей і проблем, що стосуються різних аспектів розвитку систем електронного навчання.

Проблема доступності навчання – передбачає не лише доступність комп'ютерної техніки й інформаційно-комунікаційних технологій, а й доступність відповідного програмного забезпечення, зручність використання, наявність необхідних сервісів, доступність в часі і просторі (у будь-який час і будь-якому місці). Ця проблема стосується використання технологій мобільного і розподіленого навчання. Розвиток даного напрямку потребує достатніх апаратних та обчислювальних ресурсів, доцільних шляхів їх використання.

Проблема якості освітніх послуг, що надаються за допомогою електронного навчання – передбачає необхідність забезпечення якості навчального контенту, наявності необхідних засобів, розробки досконалих методів і механізмів оцінювання знань, процесів і результатів навчальної діяльності; наявності необхідного апаратно-програмного та технічного забезпечення в системі електронного навчання; рівня ІК-компетентності студентів і викладачів, їх готовності до використання ІКТ в освітній і професійній діяльності. Серед суперечностей розвитку технологій в даному аспекті однією з ключових є якість програмного забезпечення, засобів і ресурсів навчання, а також систем управління ними, організація процедур їх

добору та використання. Головна проблема в даному випадку полягає у визначенні поняття якості в сфері електронного навчання, а також пошуку найбільш придатних методик її оцінювання [6].

Проблема індивідуалізації навчання полягає у необхідності добору комп'ютерних технологій, що сприяли б адекватній реалізації дидактичної моделі навчання, відповідали б індивідуальним потребам та психічним якостям тих, хто вчиться. Вирішення цих проблем потребує розроблення диференційованих і спеціалізованих систем навчання, що ґрунтуються на моделюванні й відстежуванні індивідуальної траєкторії та процесів діяльності учня/студента, його рівня знань, надання рекомендацій щодо подальшого розвитку. Розроблення даного типу систем, зокрема, з елементами штучного інтелекту, що передбачають засоби моделювання знань і міркувань, є досить трудомістким і потребує значних фінансових витрат.

Проблема ризиків від використання комп'ютерної техніки у навчанні – зумовлює необхідність врахування факторів збереження здоров'я, розвитку інтелектуального потенціалу, активізації діяльності того, хто вчиться. Труднощі полягають в розробленні, удосконаленні та урахуванні системи психолого-педагогічних вимог, санітарно-гігієнічних норм використання апаратно-програмних засобів в освітньому процесі, що враховували б навчальні, індивідуальні, психологічні потреби учня й фактори збереження його здоров'я. Багато які з цих проблем залишаються не вирішеними у зв'язку з швидкими темпами розвитку й оновлення комп'ютерної техніки, браком достатньої кількості експериментальних досліджень нових систем і шляхів її застосування, застарілою системою нормативної підтримки здоров'язбережувального використання комп'ютерної техніки в навчанні [3].

Проблеми стандартизації технологій і ресурсів для управління електронним навчанням. Дана проблема виникає у зв'язку з формуванням відкритого освітнього середовища, що передбачає гнучкий доступ до освітніх ресурсів, можливість вибору та варіювання темпу, змісту, часових і просторових меж навчання в залежності від потреб користувача. З огляду на це, подальшої розробки потребують наукові основи оцінювання якості інформаційних технологій [2].

Перспективним напрямом розв'язання деяких з окреслених проблем є впровадження в освітній процес інноваційних технологій, зокрема, технологій хмарних обчислень. Однією з їх основних переваг є можливість створення єдиної інфраструктури паралельних і розподілених обчислень і розробок, що дає можливість об'єднати можливості систем та ресурсів різних типів.

Хмарні обчислення (*cloud computing*) – це технологія обробки даних, за якої комп'ютерні ресурси та потужності надаються користувачеві як Інтернет-

сервіс. За визначенням Національного Інституту Стандартів і Технології США (NIST), хмарні обчислення – це модель надання користувачеві зручного мережного доступу до спільного фонду обчислювальних ресурсів (таких як сервери, масиви даних, програмні додатки, послуги та ін.), що можуть бути швидко надані з мінімальними управлінськими зусиллями або взаємодією з провайдером послуг [8].

Є декілька напрямів розвитку хмарних технологій, що останнім часом набувають поширення, в тому числі в галузі освіти:

- *Software as a Service (SaaS)* – програмне забезпечення як сервіс – модель використання програмного забезпечення, коли провайдер розробляє додатки й здійснює управління ними, надаючи користувачу доступ до цього програмного забезпечення через мережу Інтернет.

- *Platform as a Service (PaaS)* – платформа як сервіс. На відміну від SaaS, що більшою мірою призначений для користувача, PaaS орієнтований на розробника. В якості послуги надається деякий набір програм, сервісів, бібліотек, що можна використовувати для розробки власних додатків.

- *Hardware as a Service (HaaS)* – апаратні можливості як сервіс (наприклад, обсяг пам'яті, процесорний час, пропускну здатність та ін.).

- *Infrastructure as a Service (IaaS)* – інфраструктура як сервіс – надання права користування певними системами, що лежать в основі побудови інших систем (наприклад, засоби віртуалізації, розподілення навантаження і т.д.).

- *Communication as a Service (CaaS)* – послуги зв'язку як сервіс (IP-телефонія, пошта, чат та ін.).

Технології хмарних обчислень в галузі освіти надають можливість створення веб-орієнтованих лабораторій в конкретних предметних галузях, підтримки користувачів для спільної роботи, наприклад, використання віртуального обладнання, засобів моделювання, додавання нових ресурсів, візуалізації та представлення результатів. Це може призводити до формування спільнот для використання та стандартизації спільного інструментарію, форматів зберігання даних. Крім того, існують сервіси для проведення лекцій, семінарів, лабораторних робіт та інших навчальних занять в розподіленому режимі [5].

Однією з ключових проблем проектування й розвитку систем електронного навчання є організація управління. Можна виокремити низку тенденцій та перспективних шляхів вирішення цих проблем із застосуванням хмарних обчислень.

Управління доступом до електронного навчання. Полягає у наданні доступу до послуг електронного навчання через мережу Інтернет, що виявляється, здебільшого, у використанні програмного забезпечення або

програмної платформи як послуги. Такий підхід здешевлює та спрощує надання освітніх послуг і процес організації навчання.

Управління контентом (змістом) навчальних курсів. Перевагою хмарних обчислень є більші можливості врахування індивідуальних потреб та навчальної траєкторії студента за рахунок моделювання його діяльності і добору необхідних ресурсів на основі обробки значних обсягів даних.

Управління ресурсами. Технології хмарних обчислень спрощують організацію колективного використання ресурсів віддаленого доступу для багатьох користувачів, у т.ч. добір, застосування та надання необхідних ресурсів в певній точці навчального процесу.

Управління спілкуванням (комунікацією). Технологія хмарних обчислень надає більш рентабельні та уніфіковані послуги з організації електронної пошти, чатів, форумів, конференцій, семінарів та ін., підтримка яких здійснюється за допомогою ресурсів, що зберігаються на віддалених носіях.

Останнім часом у вітчизняній освіті набувають поширення новітні засоби на основі ІКТ, відомі як системи управління навчанням (Learning Management Systems). Вони являють собою програмні додатки, націлені на управління, ведення документації, звітності, контроль, розробку та поширення навчально-методичних матеріалів для реалізації освітніх курсів і програм. Ці системи, як правило, містять контрольні завдання різних типів, навчальні проекти, індивідуальні та групові завдання, текстові й електронні, мультимедійні посібники тощо. Ці компоненти об'єднуються на базі відповідних платформ. Наразі близько 100 вітчизняних вищих навчальних закладів використовують платформи електронного навчання, такі як Moodle, WebCT, E-Learning Server, Прометей та ін. [4]

Розглядаючи тенденції розвитку систем електронного навчання та високих технологій загалом, доцільно навести висновки сучасного прогнозиста Дейва Еванса (Dave Evans), який ще у 2011 р. визначив десять перспективних трендів, що можуть змінити світ до 2020 року [7]:

1. *Тенденція розвитку Інтернет речей.* Введення терміну “Інтернет речей” (Internet of Things, IoT) означає новий етап розвитку всесвітньої мережі, що значно розширює можливості збору, аналізу і розподілу даних. Стрімке поширення смартфонів і планшетних комп'ютерів привело до того, що в 2010 р. вперше в історії на кожного жителя нашої планети стало припадати більше одного пристрою, підключеного до мережі Інтернет (кількість таких гаджетів минулого року зросла до 12,5 млрд., тоді як населення планети склало 6,8 млрд. чоловік). Cisco Internet Business Solutions Group (IBSG) прогнозує, що до 2020 р. кількість пристроїв, підключених до Інтернету, сягне 50 млрд. (близько шести на кожного жителя планети).

Завдяки здатності “Інтернету речей” миттєво збирати, передавати, аналізувати й розподіляти дані в глобальному масштабі, людство зможе отримувати інформацію, що сприятиме процвітанню у світі, що швидко змінюється.

2. *Тенденція Зетта-повені.* У 2008 р. у світі було створено близько 5 екзабайт унікальної інформації. Щоб розмістити такі обсяги даних, потрібен 1 млрд. дисків формату DVD. Всього за три роки обсяги унікальної інформації збільшилися до 1,2 зеттабайтів. Для прикладу, щоб створити аналогічну кількість даних в соціальній мережі Twitter, кожному жителю планети довелося б розміщувати повідомлення (твіти) протягом 100 років. Якщо ж конвертувати цей обсяг даних у відео-файл, то такий відеозапис можна було б безперервно відтворювати протягом 125 років.

Більшою мірою такі неймовірні обсяги даних є результатом невгамовної тяги людей до мультимедіа, особливо до відео. За прогнозом, вже в 2015 р. понад 90% даних у всесвітній мережі припадуть на відео-контент. Це створить величезне навантаження на мережі і вимагатиме оптимізації архітектури безпеки, а також підвищення якості послуг передачі даних.

3. *“Мудрі хмари”.* До 2020 р. третина усіх даних зберігатиметься в хмарних обчислювальних середовищах або передаватиметься через них. Середньорічне зростання загальносвітового доходу від хмарних сервісів складе 20%, а витрати на інновації та хмарні обчислення вже до 2014 р. можуть досягти \$1 трлн.

Хмарні сервіси вже здатні дозволяють здійснювати оперативні переклади практично з будь-якої мови в реальному часі, забезпечувати доступ до потужних суперкомп'ютерів типу Wolfram Alpha, стежити за станом нашого здоров'я за допомогою обчислювальних платформ (наприклад, IBM Watson) та багато іншого.

4. *Мережі нового покоління.* Цю тенденцію Дейв Еванс описав на власному прикладі. З 1990 року, коли він користувався з'єднанням Telnet, швидкість передачі даних в його домашній мережі зросла в 170 тис. разів. Сьогодні в Еванса вдома 38 постійних підключень, а смуга пропускання мережі складає 50 Мб/с. Цього вистачає для одночасної роботи домашньої системи телеприсутності, потокової передачі фільмів і онлайн-ігор.

Протягом наступного десятиліття, на думку Еванса, швидкість його домашнього з'єднання зросте в 3 млн. разів. В майбутньому мережі стануть на декілька порядків швидше теперішніх, і вони повинні будуть добре масштабуватися, щоб задовольняти постійно зростаючий попит користувачів.

5. *Земля “плоска”.* Як і використовувані нами технології. Швидкість і рівень проникнення комунікацій (особливо, в мережі Інтернет) зростає, тому

люди можуть повніше користуватися плодами технічного прогресу. Наприклад, в соціальній мережі Twitter повідомлення про землетрус від жителів Японії з'явилися до того, як сейсмічна служба США попередила про можливе цунамі жителів штатів Аляска, Вашингтон, Орегон і Каліфорнія. Таким чином, збір, поширення і споживання даних про події починає відбуватися не в “практично реальному”, а в по-справжньому реальному часі. В результаті, в найближчому майбутньому кожен стане репортером. Такі зміни стануть можливі завдяки трьом технічним досягненням: мобільному Інтернету, веб-телебаченню і генеруванню контенту в будь-якому місці, в будь-який час. По суті, кожен власник смартфона незабаром зможе знімати події в реальному часі і транслювати їх усім бажаним.

6. *Альтернативні джерела енергії.* В результаті зростання чисельності населення і урбанізації протягом наступних 20 років кожен місяць на нашій планеті з'являтиметься нове місто з населенням 1 млн. чоловік. Цей та інші чинники приведуть до безпрецедентного навантаження на вичерпні джерела енергії. На щастя, енергетичну проблему можна розв'язати. За допомогою однієї тільки сонячної енергії можна задовольнити сьогоdnішній попит на енергію у світі, досить лише побудувати 25 сонячних потужних електростанцій площею близько 100 км² кожна. Порівнявши це зі швидкістю вирубаня лісів (170 тис. км² щорічно), можна дійти висновку, що з аналогічною швидкістю потрібну кількість сонячних електростанцій можна було б побудувати всього за три роки.

Новітні технології сприяли б значному здешевленню виробництва електроенергії, зробили б її ще доступнішою для споживачів. У червні 2011 р. дослідники з Університету штату Орегон (США) повідомили про розробку новітньої технології виробництва сонячних батарей за допомогою струменевих принтерів.

7. *Усе на благо людини.* За прогнозами фахівців, в найближчому майбутньому технології стануть пристосовуватися до користувачів. Вже сьогодні машинний зір дає можливість зняти на камеру смартфона головоломку типу «судоку» і вирішити її практично миттєво. Управління комп'ютерами за допомогою жестів допоможе об'єднати віртуальний і реальний світи, якісно оновити сфери освіти, охорони здоров'я і комунікацій.

8. *Нова реальність.* Триває поступовий перехід від фізичної реальності до віртуальної. Якщо в недавньому минулому споживачі користувалися друкованими книгами, CD і DVD, то сьогодні усі потрібні дані доступні через комп'ютери, смартфони. Подібні зміни поступово відбуватимуться і з іншими речами, завдяки 3D-друку й “адаптивному виробництву” (об'єднанню матеріалів шар за шаром для створення предметів на основі даних 3D-

модельовання). Сьогодні за допомогою засобів 3D-друку вже виготовляють різні предмети, від іграшок до моделей живих структур. У недалекій перспективі, за передбаченнями фахівців, можливий і «друк» живих тканин, що стане інноваційним проривом світового значення.

9. *Альтернативна гілка еволюції.* Завдяки розвитку технологій ми зможемо створювати штучних істот. Вже зараз анімаційні персонажі можуть перетворювати текст на мову, розпізнавати її, а також засвоювати інформацію, отриману в ході попереднього спілкування. Робототехніка теж розвивається швидкими темпами. За прогнозуванням фахівців, до 2025 р. популяція роботів перевершить за чисельністю населення розвинених країн; до 2032 р. інтелектуальні можливості роботів перевершать людські; до 2035 р. роботи повністю замінять людей як робочу силу.

10. *Вдосконалення людини.* За словами одного з найвпливовіших і відоміших фізиків-теоретиків нашого часу Стівена Хокінга, людство вступає в еру самовизначення власної еволюції. Результати досліджень останніх років доводять це твердження: в 2009 р. іспанські дослідники відкрили речовину для відтворення фотографічної пам'яті; того ж року італійські і шведські учені розробили першу штучну руку з передачею тактильних відчуттів; в 2010 р. імплантати сітківки ока дозволили відновити зір незрячим пацієнтам; в тому ж році вчені Медичного центру університету Чикаго знайшли ліки, які, можливо, виліковують рак шкіри; в 2011 р. в Інституті серця в Техасі розробили штучне серце (spinning heart), що функціонувало без пульсу, тромбів і збоїв [7].

Ці та інші тенденції розвитку технологій мають змінити наш світ, якісно оновити його в близькій і далекій перспективі. У міжнародному науковому просторі ведуться серйозні роботи з реалізації цих напрямів, частина з яких має перспективи розвитку і в освітній галузі.

Варто відзначити, що упродовж останніх років урядом нашої держави здійснено низку важливих кроків у напрямі розбудови інформаційного суспільства, зокрема, прийнято Закони України «Про національну програму інформатизації» та «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні», Державну програму «Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці», Комплексну програму забезпечення загальноосвітніх, професійно-технічних і вищих навчальних закладів сучасними технічними засобами навчання з природничо-математичних і технологічних дисциплін, Державну цільову програму щодо впровадження у навчально-виховний процес загальноосвітніх навчальних закладів інформаційно-комунікаційних технологій «Сто відсотків» та ін.

Однак, попри ініціативи та певні зрушення у даній сфері, залишається низка суттєвих проблем і перешкод на шляху до повноцінного інформаційного

суспільства. Свідченням значного відставання нашої держави в процесі розбудови інформаційного суспільства є досить низькі позиції у відповідних міжнародних рейтингах:

- за глобальним індексом конкурентоспроможності (WEF Global Competitiveness Index) Україна посіла 84 місце зі 148 країн (2013-2014 pp.);
- за індексом мережної готовності (WEF Networked Readiness Index) – 81 місце зі 148 країн (2014 p.);
- за наявністю новітніх технологій (Availability of latest technologies) – 106 місце зі 148 країн (2014 p.);
- за державними закупівлями високотехнологічної продукції (Government procurement of advanced technology products) – 118 місце зі 148 країн (2012 p.);
- за показником, наскільки, ІКТ забезпечують доступ усіх громадян до основних послуг (охорони здоров'я, освіти, фінансових послуг та ін.) – 121 місце зі 148 країн (2014 p.);
- за доступністю мережі Інтернет в школах – 70 місце зі 148 країн (2014 p.);
- за ступенем використання засобів ІКТ держструктурами для підвищення якості послуг для громадян – 128 місце зі 148 країн (2014 p.) і т.д.

Серед найбільш суттєвих проблем вітчизняної системи освіти, відображених у «Програмі економічних реформ на 2010 – 2014 роки» комітету з економічних реформ при Президентові України, варто відзначити такі:

- невідповідність якості освіти сучасним вимогам;
- недостатня доступність освіти;
- низький рівень впровадження у навчальний процес інформаційно-комунікаційних технологій;
- неефективність механізму державного фінансування системи освіти;
- диспропорція між попитом ринку праці та пропозицією фахівців ВНЗ України;
- відсутність єдиного освітнього простору [1].

Вирішення окреслених проблем в глобальному сенсі та в межах окремих галузей, врахування світових тенденцій інформатизації й розвитку різних сфер життєдіяльності, у т.ч. освіти, систем електронного навчання є актуальним предметом вивчення сучасної науки, що потребує подальших досліджень.

Список використаних джерел

1. Заможне суспільство, конкурентоспроможна економіка, ефективна держава : Програма економічних реформ на 2010 – 2014 роки [Електронний ресурс] / комітет з економічних реформ при Президентові України. – Режим доступу: http://www.president.gov.ua/docs/Programa_reform_FINAL_1.pdf

2. Запорожченко Ю. Г. Стандартизація вимог до засобів ІКТ навчального призначення у міжнародному освітньому просторі / Запорожченко Ю.Г. // Інформаційні технології в освіті: Зб. наук. праць. – Херсон: ХДУ, 2014. – № 20. – С. 33-52.

3. Носенко Ю. Г. Визначення рівня обізнаності учнів і вчителів основної школи щодо здоров'язберезувального використання програмно-апаратних засобів (результати дослідження) [Електронний ресурс] / Воронцова Е. М., Носенко Ю. Г., Сухих А. С. // Інформаційні технології і засоби навчання, 2014. – № 6 (44). – Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/1156/863>

4. Статистика використання e-learning платформ в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://uiite.kpi.ua/ua/about-dl/regions.html>

5. Шишкіна М.П. Хмаро орієнтоване середовище навчального закладу: сучасний стан і перспективи розвитку досліджень [Електронний ресурс] / М.П. Шишкіна, М.В. Попель // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2013. – 5 (37). – Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/903/676>

6. Шишкіна М.П. Шляхи розвитку і підвищення якості електронних ресурсів у сучасному освітньо-науковому середовищі / М.П. Шишкіна М.П. // Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди». – Додаток 4 до Вип.31, Том IV (12): Тематичний випуск «Міжнародні Челпанівські психолого-педагогічні читання». – К. : Гнозис, 2014. – С. 274-279.

7. Evans D. 10 technologies that will change the world in the next 10 years [Electronic resource] / Dave Evans. – Access mode: <http://www.networkworld.com/article/2179278/lan-wan/10-technologies-that-will-change-the-world-in-the-next-10-years.html>

8. The NIST Definition of Cloud Computing : Recommendations of the National Institute of Standards and Technology [Electronic resource]. – Access mode: <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>