

Юлія НОСЕНКО,
кандидат педагогічних наук,
старший науковий співробітник,
провідний науковий співробітник
Інституту інформаційних технологій
і засобів навчання
НАПН України, м. Київ

Марія ШИШКІНА,
доктор педагогічних наук,
старший науковий співробітник,
завідувач відділу хмаро орієнтованих систем
інформатизації освіти
Інституту інформаційних технологій
і засобів навчання
НАПН України, м. Київ

ТЕХНОЛОГІЇ ПІДТРИМКИ ПЕРСОНІФІКОВАНОГО НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА

У статті розглянуто адаптивні хмаро орієнтовані технології, розвиток і поширення яких сприяє індивідуалізації та диференціації освітнього процесу, підтримці комп'ютерно орієнтованого навчального середовища, зокрема персоніфікованого, підвищенню якості й доступності електронних освітніх ресурсів. Охарактеризовано асистивні технології, що розглядаються як підгрупа адаптивних технологій, наведено приклади деяких асистивних сервісів підтримки навчання осіб з особливостями психофізичного розвитку.

Ключові слова: адаптивні технології, хмаро орієнтовані технології, асистивні технології, електронний освітній ресурс, комп'ютерно орієнтоване навчальне середовище, персоніфіковане навчальне середовище, особа з особливостями психофізичного розвитку.

В статье рассмотрены адаптивные облако ориентированные технологии, развитие и распространение которых способствует индивидуализации и дифференциации образовательного процесса, поддержке компьютерно ориентированной учебной среды, в частности персонифицированной, повышению качества и доступности электронных образовательных ресурсов. Охарактеризованы ассистивные технологии, которые рассматриваются как подгруппа адаптивных технологий, приведены примеры некоторых ассистивных сервисов поддержки обучения лиц с особенностями психофизического развития.

Ключевые слова: адаптивные технологии, облако ориентированные технологии, ассистивные технологии, электронный образовательный ресурс, компьютерно ориентированная учебная среда, персонифицированная учебная среда, лица с особенностями психофизического развития.

The article considers adaptive cloud oriented technologies, which development and dissemination contributes to the individualization and differentiation of the educational process, the support of a computer-oriented learning environment, in particular personalized, the improvement of the quality and accessibility of electronic educational resources. The assistive technologies that are considered as a subgroup of adaptive technologies are described; the examples of some assistive services for the support of the training of persons with disability are given.

Key words: adaptive technologies, cloud-oriented technologies, assistive technologies, electronic educational resource, computer-oriented learning environment, personalized learning environment, person with disability.

Актуальність дослідження і постановка проблеми. Адаптивні системи навчального призначення приваблюють дослідників у сфері інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в освіті практично на всіх етапах розвитку цієї галузі, адже завжди метою розробників, тобто тих, хто використовує і впроваджує комп'ютерно орієнтовані системи, було створення засобів, які б найбільш повно задовольняли освітні потреби, насамперед таких, що легко налаштовуються у процесі роботи, є гнучкими і відкритими до модифікацій, що зрештою і дозволяє забезпечити індивідуалізацію й особистісно орієнтований підхід у навчанні.

Із появою хмарних обчислень можливості розвитку індивідуалізації і забезпечення адаптивності в освітніх системах значно зросли. Концепція хмарних обчислень певною мірою змінює уявлення про інфраструктуру організації процесу навчання та його інформаційного наповнення.

Аналіз наукових досліджень і публікацій.

Методологічні засади моделювання та проектування хмаро орієнтованого освітнього середовища у закладах вищої освіти досліджено в роботах таких учених, як М. Армбруст (M. Armbrust), В. Биков, Т. Вакалюк, Р. Гріффіт (R. Griffith), М. Жалдак, В. Кухаренко, В. Олексюк, Л. Панченко, М. Попель, С. Семеріков, З. Сейдаметова, О. Співаковський, А. Стрюк, К. Субраманьян (K. Subramanian), Н. Султан (N. Sultan), Ю. Триус, М. Шишкіна, А. Фокс (A. Fox) та ін. Можливості використання хмарних технологій у закладах загальної середньої освіти досліджували С. Беккер (S. Becker), С. Григор'єв, Дж. Дан (J. Dunn), Л. Дроненко, М. Кадемія, В. Кобиця, Т. Корицька, С. Литвинова, К. Мак'колум (C. McCollum), Н. Морзе, Г. Проценко, Л. Шевчук та ін. Використання адаптивних можливостей сучасних технологій в освіті розглянуто у працях В. Бондаря, П. Брусилівського, Ю. Бунтурі, Т. Давиденко, М. Зуєвої, Н. Капустіна, С. Прийми, П. Федорука та ін.

Науково обгрунтоване і педагогічно доцільне впровадження в навчальне середовище сучасних технологій, зокрема хмаро орієнтованих, сприяє набуттю цим середовищем ознак відкритості, адаптивності, персоналізованості, що уможлиблює доступ до якісного освітнього контенту всім суб'єктам навчання, незалежно від індивідуальних особливостей і обмежень.

Мета статті – охарактеризувати сучасні технології, використання яких сприяє персоналізації навчального середовища.

Виклад основного матеріалу. Адаптивні технології – досить широке поняття, що охоплює як апаратні, так і програмні засоби, використання яких дозволяє спростити доступ користувача до різних соціальних послуг, зокрема й освіти, незалежно від індивідуальних особливостей (місця проживання, статку, функціональних обмежень тощо). Як зазначає М. Попель [4], якщо звернутися до теорії адаптивних систем, то задача зводиться до побудови регулятора, що буде впливати на певний об'єкт/суб'єкт і з часом забезпечить (за будь-яких умов) досягнення поставленої мети. Система, що складається з параметрів об'єкта/суб'єкта та вказаного регулятора називатиметься адаптивною, а час досягнення мети – часом адаптації.

Адаптивність означає, що мета забезпечується на всьому класі (об'єктів/суб'єктів та функціональних зв'язків). При цьому адаптивна система змінює свій алгоритм (або свою структуру) автоматично, що передбачає досягнення поставленої мети за будь-яких умов [4].

Адаптивні системи «підлаштовуються» під різних учнів/студентів чи груп учнів/студентів шляхом додавання до облікових записів даних, що накопичуються в індивідуальній або груповій моделях. Якщо така система застосовує технології в галузі штучного інтелекту (ШІ), то вона може бути класифікована як інтелектуальна і адаптивна одночасно [16]. Саме з використанням адаптивних та інтелектуальних технологій можна досягти персоналізації та диференціації в уже наявних системах навчання [7].

Із появою хмарних обчислень можливості розвитку індивідуалізації і забезпечення адаптивності в освітніх системах значно зросли. Хмарні сервіси застосовуються для підвищення рівня доступності електронних освітніх ресурсів, а також забезпечення процесів створення і постачання освітніх сервісів [6]. Завдяки цьому формується

персоналізоване комп'ютерно інтегроване навчальне середовище – відкрите комп'ютерно інтегроване навчальне середовище педагогічних систем, в якому забезпечується налаштування ІКТ-інфраструктури (зокрема віртуальної) на індивідуальні інформаційно-комунікаційні, інформаційно-ресурсні та операційно-процесуальні потреби учасників навчального процесу [2, с. 10].

Згідно з міжнародним стандартом ISO *хмарні обчислення* – це парадигма, що уможлиблює мережний доступ до масштабованого і гнучкого пулу розподілених фізичних чи віртуальних ресурсів (серверів, операційних систем, мереж, програмного забезпечення, додатків, сховищ та ін.) із самообслуговуванням і адмініструванням за вимогою. Завдяки механізму аутсорсингу з'являються передумови для реалізації практично будь-яких освітніх сервісів засобами хмарних технологій. Це дає підстави для розвитку інтегральних підходів до побудови моделей підготовки фахівця, які ґрунтуються на формуванні багаторівневих системних колекцій електронних ресурсів, створених для різних типів спеціалізації та призначення [12]. Концептуальною відмінністю даного підходу є те, що не лише ресурси, а й сервіси є віртуальними, існують «у хмарі». Завдяки цьому змінюються способи організації доступу до е-ресурсів, змінюються їхня структура і функції, зростають вимоги до їх якості, урізноманітнюються форми діяльності з ними.

Загальні тенденції формування і розвитку хмаро орієнтованого освітнього середовища характеризують такі риси [11]:

- розвиток персоналізованих навчальних середовищ;
- значне пом'якшення або й зняття обмежень щодо доступу з будь-якого пристрою, в будь-якому місці та в будь-який час;
- удосконалення сервісів колективної роботи (відеоконференцзв'язку, доступу до спільного контенту);
- розвиток сервісно-орієнтованого підходу, збільшення кількості хмаро орієнтованих сервісів;
- запровадження уніфікованої ІКТ інфраструктури закладу освіти;
- використання як корпоративних, так і загальнодоступних ресурсів, інтеграція та оркестрування сервісів;
- розвиток гібридних сервісних моделей;
- поширення підходу «великих даних» при проектуванні педагогічних ІКТ-систем;
- зростання вимог до сумісності, надійності, безпеки тощо;
- скорочення витрат на ліцензування і підтримку.

Особливість концепції хмарних обчислень полягає у створенні умов для ширшого доступу до різних типів електронних освітніх ресурсів (ЕОР), які можуть бути як спеціально встановлені на хмарному сервері, так і надаватися як загальнодоступний сервіс (знаходиться на будь-яких інших носіях електронних даних, що доступні через Інтернет). Завдяки цьому можливість вибору і налаштування на потреби того, хто вчиться, зростає. Це створює умови для того, аби задовольнити навчальні потреби більш широкого контингенту користувачів, які можуть мати різноманітні вимоги щодо темпу і рівня підготовки, індивідуальних стилів мислення й уподобань, способів опрацювання матеріалу, функціональних обмежень тощо. Із цим пов'язана властивість адаптивності хмаро орієнтованих освітніх систем.

Згідно із законодавчою базою, електронні освітні ресурси (ЕОР) – це навчальні, наукові, інформаційні, довідкові матеріали та засоби, розроблені в електронній формі та представлені на носіях будь-якого типу або розміщені у комп’ютерних мережах, які відтворюються за допомогою електронних цифрових технічних засобів і необхідні для ефективної організації освітнього процесу, в частині, що стосується його наповнення якісними навчально-методичними матеріалами [3]. ЕОР: *відображують* змістовно-технологічні компоненти освітніх методичних систем, *формують* предметно-інформаційні складові освітнього середовища (закритого та відкритого); *утворюють* наповнення освітніх електронних інформаційних систем; *призначені* для різнобічного цілеспрямованого використання учасниками освітнього процесу з метою інформаційно-процесуальної підтримки навчальної, наукової та управлінської діяльності, інформаційного забезпечення функціонування та розвитку освітніх систем [1].

Проектування ЕОР, що постають елементами змістовного наповнення середовища, можна розглядати певною мірою незалежно від системних засобів і ресурсів їх подання та постачання, що також знаходяться «у хмарі». Тобто, забезпечення системних засобів мережного налаштування, як і проектування самого наповнення, його кількісного та якісного складу постають певним чином як окремі завдання та окремі етапи цієї діяльності. Зважаючи на це, питання обґрунтування шляхів добору і класифікації необхідних ЕОР, забезпечення належного рівня їх якості відіграють більш важливу роль [18].

У зв’язку з цим на перший план висуваються проблеми забезпечення змістовно-інформаційного наповнення освітньо-наукового простору такими необхідними ресурсами, як електронні книги, бібліотеки, освітні портали, ресурси інформаційно-комунікаційних мереж, систем дистанційного навчання та підвищення якості цих ресурсів. Лише тоді високотехнологічна інфраструктура інформаційно-комунікаційних мереж сприятиме створенню умов рівного доступу до кращих зразків ЕОР для значно ширшого (практично необмеженого) кола користувачів.

Із розвитком хмарних обчислень доступність та функціональність ЕОР значно зростають. Завдяки тому, що розробники освітнього сервісу можуть сконцентрувати свою увагу на педагогічній складовій, залишивши поза увагою деякі технічні аспекти реалізації ІКТ інфраструктури, які підтримуються компаніями-постачальниками ІКТ сервісів завдяки механізму аутсорсингу, створюються умови для формування більш ефективних засобів [2; 9; 10].

Із розвитком хмарних технологій значно зростають обсяги обчислювальних потужностей, удосконалюються інформаційно-аналітичні інструменти, що можуть бути задіяні для збирання й опрацювання даних, які характеризують діяльність учня/студента. Поява в останні десятиріччя методів програмування навчального діалогу природною мовою, стратегічного планування та моделювання педагога свідчить про виникнення окремого етапу, який визначають як АТМ (Adding a tutorial model) – комп’ютерні системи з моделлю вчителя [8; 17]. Основні етапи еволюції хмаро орієнтованого середовища педагогічних систем наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Основні етапи еволюції хмаро орієнтованого середовища

Апаратні засоби ІКМ	Період	Засоби інформаційно-комунікаційних (ІКМ) мереж навчального призначення	Етапи формування середовища
Поява мережі Інтернет (1993)	1993-2001	транспортні ІКМ	комп’ютерно орієнтоване навчальне середовище
Виникнення блейд-серверів (2001)	кінець 1990-х	контентні ІКМ	комп’ютерно інтегроване навчальне середовище
Moodle (2001) Grid-системи (1998)	кінець 1990-х– 2010-ті	сервісні ІКМ	персоніфіковане навчальне середовище
VirtualBox, VMware Player (2007). Етапи віртуалізації серверів (2007-сучасний)	кінець 2010-х	адаптивні ІКМ	персоніфіковане навчальне середовище

Можна припустити, що і в подальшому розвиток комп’ютерно-орієнтованих засобів навчання (КОЗН) відбуватиметься в напрямі вдосконалення моделей знання, що закладено в їх основу [8]. Тобто, ці засоби з часом набуватимуть все більшої інтелектуалізації, все більше наблизатимуться до моделювання більш-менш цілісних фрагментів навчального простору та окремих типів навчальної взаємодії.

Розроблення адаптивних систем навчального призначення, здебільшого з елементами ШІ, потребує опрацювання значних масивів знань, отриманих від учнів/студентів. Завдяки хмарним сервісам, що реалізують швидкісні обчислення, досягається можливість динамічної адаптації до досягнутого рівня знань, досвіду, умінь того, хто навчається [21]. Отже, із використанням хмарних рішень системи навчального призначення набувають рис більш високої адаптивності, що ґрунтується на інтеграції різноманітних видів сервісів, об’єднанні їх в єдине середовище [11].

У зв’язку з цим можна виявити низку важливих тенденцій, що характеризують перспективні шляхи розвитку та застосування у сфері освіти підходів ШІ та систем, що ґрунтуються на знаннях, у майбутньому [8; 11]:

- «інтелектуалізація» всіх ланок систем навчального призначення, подальша їх інтеграція у складі навчального середовища;
- інтенсивне розроблення та впровадження систем навчального призначення, що базуватимуться на останніх досягненнях, методах та розробках галузі ШІ;
- зростання ролі моделювання учня/студента та знання у розвитку, управлінні та впровадженні на системній основі програм навчального призначення нового покоління;
- подальша уніфікація, універсалізація, формування єдиних стандартів розроблення та впровадження окремих модулів, підсистем та систем навчального призначення у межах якісно нового інформаційно-навчального простору з елементами ШІ;

- зростання ролі підходу «великих даних» для збирання й аналітичного опрацювання результатів відстежування процесів навчальної діяльності та індивідуального прогресу того, хто навчається;

- розвиток інформаційно-аналітичних інструментів освітньо-наукового середовища у напрямі їх більшої «інтелектуалізації», використання вдосконалених методів семантичного і синтаксичного аналізу даних та текстів у процесі пошуку необхідних відомостей, опрацювання запитів, наданих природною мовою;

- усе більше насичення середовища навчання різноманітними інтелектуалізованими пристроями, приладами віддаленого керування, роботами, периферійним обладнанням тощо, яке може бути керованим на базі єдиної платформи, через мережу («Інтернет речей»);

- зростання ролі комп'ютерної грамотності та технологічної культури всіх учасників освітнього процесу для успішного розвитку та впровадження засобів навчання з елементами ШІ нового покоління.

Основною відмінністю систем навчального призначення нового покоління від попередніх етапів розвитку ШІ і КОЗН є більш високий рівень їх адаптивності. Він досягається як за рахунок використання більш потужних і комплексних моделей учня/студента і навчання з елементами ШІ, так і організації більш гнучкого і відкритого навчального середовища, зокрема на базі гібридних хмарних рішень, що забезпечує доступ до персоналізованих сервісів як в індивідуальній, так і колективній діяльності [11].

Застосування адаптивних технологій сприяє персоналізації навчального середовища. До переваг персоналізованого навчального середовища належить забезпечення кращих умов підвищення якості ЕОР. Завдяки застосуванню хмарних технологій всі необхідні навчальні матеріали і засоби, які отримує користувач, можуть надаватися, постачатися і використовуватися централізовано, на базі єдиної платформи. З'являється можливість налаштування середовища відповідно до потреб, що виникають у навчальному процесі, зростання індивідуалізації, автоматизації добору сервісів і ресурсів. Це уможливорює моніторинг навчальної діяльності учня/студента, надання необхідних відомостей, пояснень, коригування дій залежно від реального стану опанування матеріалом. Якщо цей процес здійснюється на базі прикладного програмного забезпечення, що є у мережі Інтернет у вільному, але не персоналізованому доступі, дослідити рівень використання сервісу можна лише опосередковано, збираючи статистичні дані, або ж оцінюючи загальні показники, такі, наприклад, як кількість користувачів, що звернулися до даного ресурсу, зареєструвалися, заповнили анкети [9].

Принципово нові способи моніторингу та оцінювання початкової діяльності, а також активності учня/студента у персоналізованому середовищі охоплюють значно більшу кількість показників. Зокрема, можна відстежувати процес виконання завдань у ретроспективі, оцінюючи, як зростає компетентність щодо виконання тих чи інших завдань, або відбувається корекція дій учня/студента відповідно до запропонованих зауважень. Усі наявні та проміжні результати, а також, за необхідності, бали або відмітки щодо їх виконання можна переглянути і перевірити. Зокрема, коли і скільки разів учень/студент звертався до певного програмного забезпечення,

які результати отримав і за який час, які обирав програмні продукти, яким із них надавав перевагу. Зрештою, все це дає можливість оцінювати активність учня/студента стосовно використання того чи іншого електронного ресурсу. Цей показник є додатковим свідченням на користь якості та результативності впровадження електронного ресурсу, його привабливості й дидактичної значущості для користувача. Саме ці властивості зазвичай залишаються поза увагою при проектуванні систем оцінювання якості ЕОР з огляду на значну складність і громіздкість процедур збирання необхідних даних [5; 13].

Окремою підгрупою адаптивних технологій закордонні дослідники розглядають *асистивні технології* (від англ. *assistive – допоміжний*). У загальному сенсі це – технології, застосування яких забезпечує підтримку окремих видів діяльності для осіб з особливостями психофізичного розвитку (ОПФР) [20]. Відповідно до [15] асистивні технології (АсТ) являють собою широкий спектр інструментів, стратегій та послуг, що відповідають індивідуальним потребам, можливостям і завданням людини, передбачають оцінку потреб індивіда з ОПФР, функціональну оцінку середовища, в якому він/вона перебуває, а також відбір, проектування, налаштування, адаптування, застосування, технічне обслуговування, ремонт та/чи заміну сервісів АсТ, їх координування з освітніми та реабілітаційними планами і програмами для всебічного розвитку і повноцінної інклюзії.

У результаті педагогічно доцільного впровадження АсТ в освітній процес інклюзивних класів/груп учні/студенти отримують можливість виконувати навчальні завдання з більшим ступенем незалежності, докладаючи менше зайвих зусиль. У таблиці 2 представлено приклади засобів АсТ, рекомендовані для підтримки різних видів навчальної діяльності.

Серед основних вимог до АсТ [14; 15; 19], що сприятимуть персоналізації, варто відзначити:

- відповідність потребам користувачів – АсТ мають бути сумісними із завданнями, що стоять перед користувачем, його/її емоційними потребами, способом життя, місцевою культурою; ці пристрої повинні бути зручними і простими в застосуванні, безпечними, стійкими до збоїв і поломок;

- доступна вартість та легкість придбання – доступна ціна АсТ повинна бути серед пріоритетів при їх розробці, оскільки чимало осіб із ОПФР мають невисокий рівень статків. Урядові та громадські організації також доцільно залучати до придбання таких пристроїв для подальшого надання їх у користування на безоплатній основі або за зниженими ставками. При проектуванні АсТ важливо мінімізувати ризики збоїв і поломок, щоб упередити витрати на їх обслуговування й ремонт, забезпечити надійне функціонування, тривалий термін експлуатації;

- простота використання – інструкція з експлуатації АсТ має бути доступною і зрозумілою для кожного користувача, який не має належної технічної підготовки; користування ними не повинно передбачати попередньої підготовки, формування додаткових навичок тощо; АсТ також мають бути портативними, легкими.

Ефективність упровадження АсТ визначається їх фактичним використанням, доступністю для користувачів, ступенем їх задоволення.

Приклади використання АсТ в інклюзивному навчанні

Сфера застосування	Засоби АсТ	Доцільність застосування в інклюзивному класі/групі
Читання	- електронні книги; - аудіокниги; - сервіси інтелектуального вводу тексту тощо	для учнів/студентів, які мають труднощі з читанням і розумінням написаного тексту
Письмо	- шаблони; - текстові процесори і редактори; - сервіси перевірки орфографії та граматики; - адаптовані документи тощо	для учнів/студентів, які мають труднощі із письмом і граматикою
Бачення	- екранна лупа; - екранний програвач (сервіс озвучування даних з екрана); - записи лекцій/уроків тощо	для учнів/студентів із порушеннями зору
Слухання	- слухові пристрої; - сигнальні пристрої; - субтитри тощо	для учнів/студентів із порушеннями слуху
Доступ до комп'ютера	- функції предиктивного набору тексту; - альтернативні клавіатури; - електронно-оптичні маніпулятори, - системи розпізнавання голосу тощо	для учнів/студентів, які мають труднощі із використанням комп'ютера у звичний спосіб, а також із виконанням навчальних завдань
Альтернативна комунікація	- засоби з функцією синтезу мовлення для друку; - комунікаційні панелі, технології відслідковування погляду; - пристрої голосового введення тощо	для учнів/студентів, які мають проблеми із розумінням мовлення та/або вираженням власних думок, затримку розвитку мовлення
Специфічні сфери, що ускладнюють навчання тощо	- сервіси озвучування тексту; - сервіси «підсвічування» тексту; - калькулятори, електронні органайзери, електронні «стікери»-пам'ятки (наприклад, Google Keep); - сервіси перевірки правопису; - електронні записники і щоденники тощо	для учнів/студентів, які мають проблеми із читанням, письмом, лічбою, концентрацією уваги (дислексія, дискалькулія, дисграфія, гіперактивність, дефіцит уваги, низька координація «руки-очі» тощо)

Важливо, щоб такі засоби розроблялися з урахуванням конкретних потреб осіб із ОПФР, були недорогими (доступними) у створенні, придбанні та обслуговуванні, прості, надійні та якісні у використанні, що зазвичай досягається шляхом залучення потенційних користувачів на всіх етапах проектування і розробки. Доступність – це вирішальний чинник забезпечення участі кожного учня/студента в процесі навчання. Доступ до ЕОР, загальної освітньої програми, адаптивних засобів і АсТ, необхідних служб підтримки можуть допомогти особам з ОПФР в отриманні освіти в умовах «звичайних» навчальних закладів, успішно подолавши бар'єри, що раніше перешкоджали рівноправному доступу до якісних освітніх послуг.

Висновки. Таким чином, до сучасних технологій, використання яких сприяє персоналізації навчального середовища, відносимо:

- хмаро орієнтовані науково-освітні інформаційні мережі (інформаційно-аналітичні системи, мережні платформи й інфраструктури для підтримання навчання і наукових досліджень, що можуть містити сервіси опрацювання великих даних, організації спільного доступу і використання результатів досліджень, доступу до програмного забезпечення і лабораторного обладнання, комунікації та ін.);

- віртуалізовані системи підтримання навчальної взаємодії з використанням хмаро орієнтованих сервісів (загальнодоступні мережні колекції ЕОР і сервісів, соціальні сервіси Web 2.0-Web 4.0, професійні мережі підтримання спільної роботи над проектами, проведення досліджень, навчання, обміну досвідом тощо);

- хмаро орієнтовані корпоративні інформаційні системи і сервіси, в яких передбачено доступ групи користувачів до гнучко організованого пулу ЕОР (різноманітні хмарні рішення, на базі яких можна розгортати надійні та масштабовані корпоративні мережі закладів освіти із засобами високоякісного відео- та аудіозв'язку, доступу до спільного контенту, обміну миттєвими повідомленнями, доступні з будь-якого пристрою);

- хмаро орієнтовані системи підтримання дистанційного навчання, що передбачають взаємодію учасників у реальному часі, засоби організації спільної роботи, персоналізований доступ учня/студента і викладача до спільного навчального простору, електронних ресурсів, програмного забезпечення, високоякісних засобів зв'язку;

- інформаційно-аналітичні мережні системи підтримки наукових досліджень (е-журнальні системи, е-бібліотеки, системи web-конференцій та ін., що розміщені на хмарних серверах або постачаються як сервіс);

- системи управління проектами, що охоплюють засоби спільного доступу до ресурсів, планування, координації діяльності, підтримання етапів діяльності, опрацювання результатів та орієнтовані на взаємодію користувачів у процесі управління процесом створення й удосконалення складних систем;

- хмаро орієнтовані системи проектування ЕОР (хмарні сервіси для розроблення сайтів, дистанційних навчальних курсів, спеціалізоване програмне

забезпечення для здійснення математичних операцій, конструювання, проектування, вимірювання, розв'язання задач та ін.);

- сервіси підтримання наукових досліджень (наукометричні, моніторингу впровадження результатів тощо);

- спеціалізоване програмне забезпечення, що поєднується як сервіс (сервіси математичного призначення, конструювання, проектування, візуалізації і подання даних, статистичного опрацювання результатів, семантичного і синтаксичного аналізу текстів та ін.).

Перспективи подальших досліджень.

Вимоги до якості освітніх ресурсів постійно зростають. Залишається відкритим питання, які саме засоби і технології доцільно використовувати для того, аби досягти кращого педагогічного ефекту, більш повно реалізувати потенційні можливості застосування ІКТ, спростити доступ до даних і сервісів, досягти задоволення потреб кожного користувача. Зважаючи на це, проблеми проектування, впровадження і використання хмарних, адаптивних і асистивних технологій у підтримці персоналізованих навчальних середовищ потребують подальшого опрацювання як у плані визначення кращих шляхів підвищення якості цих засобів, так і моніторингу їх доступності, надійності й ефективності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Биков В. Ю. Методологічні та методичні основи створення і використання електронних засобів навчального призначення / В. Ю. Биков, В. В. Лапінський // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2012. – № 2 (98). – С. 3–6.

2. Биков В. Ю. Хмарні технології, ІКТ-аутсорсинг і нові функції ІКТ підрозділів освітніх і наукових установ / В. Ю. Биков // Інформаційні технології в освіті. – 2011. – № 10. – С. 8–23.

3. Наказ МОН України «Про затвердження Положення про електронні освітні ресурси» від 01.10.2012 № 1060 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z1695-12>.

4. Попель М. В. Адаптивні хмаро орієнтовані системи: передумови виникнення / М. В. Попель [Електронний ресурс] // Матеріали звітної наук. конф. Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України (м. Київ, 27 березня 2018 р.). – Режим доступу : http://conf.iitlt.gov.ua/Images/Files/Popel_114_1521212581_file.docx.

5. Система психолого-педагогічних вимог до засобів інформаційно-комунікаційних технологій навчального призначення : монографія / О. О. Гриб'юк, В. М. Дем'яненко, М. І. Жалдак та ін. ; за наук. ред. М. І. Жалдака. – К. : Атіка, 2014. – 160 с.

6. Спірін О. М. Моделі гармонізації мережних інструментів інформаційно-технологічного підтримання процесів навчально-пізнавальної діяльності. Інформаційні технології і засоби навчання [Електронний ресурс] / О. М. Спірін, В. М. Дем'яненко, М. П. Шишкіна та ін. – 2012. – № 6 (32). – Режим доступу : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/issue/archive>.

7. Федорук П. І. Адаптація процесу навчання в системах дистанційної освіти на основі оцінки швидкості сприйняття та засвоєння знань студентами / П. І. Федорук // Математичні машини і системи. – 2006. – № 2. – С. 96–106.

8. Шишкіна М. П. Еволюція засобів та підходів до моделювання знання у сфері освіти [Електронний ресурс] / М. П. Шишкіна // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2008. – Вип. 1 (5). – Режим доступу : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/154/140>.

9. Шишкіна М. П. Перспективи розвитку освітнього середовища та підвищення якості інноваційних засобів ІКТ / М. П. Шишкіна // Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди». Темат. вип. «Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору». – Київ : Гнозис, 2013. – Дод. 1 до Вип. 31. – Т. 4 (46). – С. 440–446.

10. Шишкіна М. П. Тенденції розвитку і стандартизації вимог до засобів ІКТ навчального призначення на базі хмарних обчислень ІКТ / М. П. Шишкіна // Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету. – 2014. – Вип. 2 (13). – С. 223–231. – (Серія «Педагогіка»).

11. Шишкіна М. П. Формування і розвиток хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу : монографія / М. П. Шишкіна. – Київ : УкрІНТЕІ, 2015. – 256 с.

12. 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>.

13. Шишкіна М. П. Проблеми інформатизації освіти України в контексті розвитку досліджень оцінювання якості засобів ІКТ [Електронний ресурс] / М. П. Шишкіна, О. М. Спірін, Ю. Г. Запорожченко // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2012. – № 1 (27). – Режим доступу : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/632/483>.

14. Ahmad, F. Kh. (2014): Assistive Provisions for the Education of Students with Learning Disabilities in Delhi Schools. International Journal of Fundamental and Applied Research. 2014, Vol. 2, № 9. pp. 9–16.

15. Ahmad, F. Kh. (2015) Use of Assistive Technology in Inclusive Education: Making Room for Diverse Learning Needs. Transcience Journal. 2015. Vol. 6, № 2. URL: https://www2.hu-berlin.de/transcience/Vol6_No2_62_77.pdf.

16. Brusilovsky, P., Peylo, Ch. Adaptive and Intelligent Web-based Educational Systems. International Journal of Artificial Intelligence in Education. (2003). URL: http://www.setlab.net/downloads/tr/Adaptive_and_intelligent/Adaptive_and_intelligent.pdf

17. Heffernan N. T., Koedinger K. R., Razzaq L. (2008) Expanding the Model-Tracing Architecture: A 3rd Generation Intelligent tutor for Algebra Symbolization. The International Journal of Artificial Intelligence in Education. 2008. URL: http://nth.wpi.edu/pubs_and_grants/papers/journals/IJAIED204HeffernanvRevised6221Razzaq.rtf.

18. Shyshkina M. (2013) Emerging Technologies for Training of ICT-Skilled Educational Personnel. Information and Communication Technologies in Education, Research, and Industrial Applications / V. Ermolayev, H. C. Mayr, M. Nikitchenko, A. Spivakovsky, G. Zholtkevych (Eds.). Springer International Publishing, 2013. P. 274–284.

19. Warger, C. (1998): Integrating Assistive Technology into the Standard Curriculum. ERIC/OSEP Digest E568. URL: <https://www.ericdigests.org/1999-3/assistive.htm>.

20. What is Adaptive Technology? URL: <https://act-center.missouri.edu/about-the-act-center/what-is-adaptive-technology>.

21. Wong S. L. et al. (Eds.) (2010). Framework of User-Driven Data Analytics in the Cloud for Course Management. Proceedings of the 18th International Conference on Computers in Education. Putrajaya, Malaysia : Asia-Pacific Society for Computers in Education, 2010. P. 698–702. URL: <http://www.icce2010.upm.edu.my/papers/c6/short%20paper/C6SP88.pdf>.

Дата надходження до редакції: 31.08.2018 р.

УДК 378.147:[373.5.011.3-051:004]

Наталія ПАВЛОВА,

кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри інформаційно-комунікаційних
технологій та методики викладання інформатики
Рівненського державного гуманітарного університету

Наталія ГНЕДКО,

кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри інформаційно-комунікаційних
технологій та методики викладання інформатики
Рівненського державного гуманітарного університету

ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ У ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ

У статті висвітлено особливості реалізації компетентнісного підходу в умовах реформування та інформатизації освітньої галузі. Проаналізовано наукові джерела щодо методології формування в майбутніх учителів інформатики професійної компетентності та доведено, що оволодіння студентами означеною компетентністю відбувається на різних етапах їх фахової підготовки у закладах вищої освіти. Описано зміст інформаційно-комунікаційної компетентності як складової професійної компетентності сучасного вчителя інформатики. Розглянуто елементи ІК-компетентності, наведено приклади її формування у процесі вивчення дисциплін із циклу загальної та професійної підготовки. Зосереджено увагу на комунікативній складовій згаданої вище компетентності.

Ключові слова: професійна компетентність, інформаційно-комунікаційна компетентність, підготовка вчителя інформатики у ЗВО, онлайн-сервіс LearningApps.org.

В статті освіщені особливості реалізації компетентнісного підходу в умовах реформування та інформатизації освіти. Проаналізовані наукові джерела по методології формування у майбутніх учителів інформатики професійної компетентності і доведено, що оволодіння студентами даною компетентністю відбувається на різних етапах їх професійної підготовки в вищих навчальних закладах. Описано зміст інформаційно-комунікаційної компетентності як складової професійної компетентності сучасного вчителя інформатики. Розглянуто елементи інформаційно-комунікаційної компетентності, наведено приклади її формування при вивченні дисциплін із циклу загальної та професійної підготовки. Зосереджено увагу на комунікативній складовій згаданої вище компетентності.

Ключевые слова: профессиональная компетентность, информационно-коммуникационная компетентность, подготовка учителя информатики в высших учебных заведениях, онлайн-сервис LearningApps.org.