

Ю. Г. Носенко, М. П. Шишкіна

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

**Актуальні напрями розвитку
хмаро орієнтованого навчально-наукового середовища
педагогічних систем: з досвіду роботи Інституту
інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України**

1. Вступ. Упродовж 15 років Інститут інформаційних технологій і засобів навчання Національної академії педагогічних наук України здійснює науково-дослідну роботу, спрямовану на розв'язання проблем створення, впровадження і використання новітніх засобів ІКТ навчання; побудови й розвитку комп'ютерно орієнтованого середовища електронних ресурсів, систем відкритої освіти і дистанційного навчання; управління та підтримування наукових досліджень, застосування технологій хмарних обчислень.

Одним із головних ініціаторів створення Інституту є Валерій Юхимович Биков, доктор технічних наук, професор, дійсний член НАПН України, Заслужений діяч науки і техніки України, Лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, блискучий учений, педагог, організатор науки та освіти, відомий в Україні та за її межами. Наразі Інститут, очолюваний В. Ю. Биковим, є провідною у вітчизняній системі освіти науковою установою, діяльність якої спрямована на проведення фундаментальних і прикладних досліджень щодо розв'язання актуальних теоретико-методологічних і науково-методичних проблем створення, впровадження та застосування програмних і технічних засобів навчання й інформаційно-комунікаційних технологій в освіті.

Діяльність Інституту зумовлена необхідністю реалізації нагальних завдань, що стоять перед освітою України, і спрямована на формування якісно нового навчального середовища, яке б відповідало сучасним освітнім

потребам людини, стану і перспективним тенденціям науково-технологічного та соціально-культурного розвитку суспільства, передовим досягненням психолого-педагогічної науки і практики в Україні та світі [1].

Теоретичні результати і практична спрямованість проведених в Інституті досліджень в основному націлена на розвиток науково-методичного фундаменту реалізації принципів відкритої освіти, визнання й підкреслення її головної системоутворювальної ролі. Адже реалізація принципів відкритої освіти є магістральним шляхом формування як глобальних, так і національних освітніх систем [2]. У цьому контексті хмарні обчислення, як новий етап розвитку технологій, мають значний потенціал модернізації навчально-наукових середовищ освітніх установ.

2. Виклад основного матеріалу. Однією із основних умов поліпшення якості освіти і підготовки кадрів, підвищення рівня впровадження результатів наукового пошуку, розвитку інноваційних педагогічних технологій є забезпечення ширшого доступу до перспективних ІКТ у навчальних закладах [3]. Необхідно брати до уваги світові тенденції, що полягають у переході від масового впровадження окремих програмних продуктів до комплексних інтегрованих рішень, спрямованих на підтримування крос-платформних інфраструктур та розподілених мережних сервісів [4].

Вирішення завдань формування у навчальних закладах високотехнологічного освітнього середовища є важливою передумовою для підготовки фахівців, здатних до активного, виваженого, науково обґрунтованого застосування засобів інформаційно-комунікаційних технологій у професійній діяльності, підвищення якості й доступності освіти, поліпшення процесів управління за рахунок включення інноваційного технологічного складника та ін. У зв'язку з цим, існує необхідність фундаментальних досліджень проблем проектування, впровадження і використання хмарних технологій в сучасному освітньому середовищі [5].

Актуальність дослідження проблем застосування хмарних технологій, зокрема у педагогічному навчальному закладі, обумовлена необхідністю модернізації освітнього середовища, приведення його у відповідність сучасним досягненням науково-технічного прогресу, що є запорукою підготовки висококваліфікованих, ІК-компетентних фахівців.

Проблеми проектування, впровадження й використання хмарних технологій у навчальних закладах належать до перспективних напрямів інформатизації системи освіти. Про це свідчить низка урядових та міжнародних документів, зокрема Європейська стратегія хмарних обчислень, Федеральна урядова ініціатива хмарних обчислень у США та ін., згідно з якими хмарні обчислення визнано пріоритетним напрямом технологічного розвитку. Започаткування масштабних освітніх проектів у США, Мексиці, Японії, країнах Євросоюзу, Росії, Японії, численних міжнародних конференцій та наукових видань з даної тематики підтверджує її надзвичайну затребуваність.

Загальні проблеми, тенденції та перспективні шляхи запровадження хмарних технологій у навчальних закладах розглядалися в роботах багатьох зарубіжних дослідників: Л. Б'юкенен (L. E. Buchanan), А. Лейн (A. Lane), А. Нейхолт (A. Nijholt), Т. Лійоши (T. Liyoshi), В. Кумар (V. Kumar), М. Армбруст (M. Armbrust), А. Фокс (A. Fox), Р. Гріффіт (R. Griffith), К. Субраманьян (K. Subramanian), Н. Султан (N. Sultan) та ін.

В Україні досягнуто значних результатів у дослідженні теоретичних і методологічних засад моделювання й проектування інформаційно-освітнього середовища відкритої освіти (В.Ю. Биков, М.І. Жалдак, Г.М. Кравцов, В.М. Кухаренко, А.Ф. Манако, Л.Ф. Панченко, С.О. Семеріков, О.В. Співаковський та ін.). Зокрема, в роботах В. Ю. Бикова спроектовано моделі організаційних систем відкритої освіти; запропоновано моделі єдиного інформаційного освітнього простору, методичних систем електронного дистанційного навчання; моделі системи управління освітою на її різних організаційних рівнях; сучасної підготовки вчителів інформатики у

вищих педагогічних навчальних закладах та ін. [2] Ці роботи виступатимуть методологічною базою подальших досліджень, враховуючи, що хмаро орієнтоване середовище є новим етапом розвитку систем відкритої освіти.

В Україні здійснюються заходи за даним перспективним напрямом, зокрема започатковано щорічний міжнародний семінар «Хмарні технології в освіті» (з 2012 р.), розпочато проект Всеукраїнського рівня «Хмарні технології в освіті» (2014 р.), організовано діяльність спільних науково-дослідних лабораторій (Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України та Криворізький національний університет), проводиться низка дисертаційних досліджень тощо [1].

У той же час, новизна й актуальність існуючих підходів, швидкі темпи розвитку технологій, необхідність розроблення моделей, методик найбільш доцільного використання і впровадження хмарних засобів і сервісів є чинниками, що спонукають до подальшого розроблення даної проблематики.

Як зазначено в [6], хмарні технології є інновацією, що спричиняє зміни цільових, змістових, технологічних аспектів організації педагогічних систем, форм і методів навчання. Тому формування і розвиток високотехнологічного навчально-наукового середовища педагогічного закладу є комплексною проблемою, що потребує системного дослідження різних його аспектів. Особливої уваги потребують питання визначення техніко-технологічних параметрів модернізації навчального середовища; підготовки науково-педагогічних кадрів; удосконалення змісту навчання з урахуванням використання хмаро орієнтованих систем у викладанні як інформатичних так і інших дисциплін, що передбачені в навчальних планах підготовки педагогів. Окремий комплекс проблем стосується використання хмарних технологій в інклюзивній освіті, що визначено одним з пріоритетних напрямів розвитку на найближчі роки у матеріалах міжнародних документів, зокрема Рамкової програми ЄС з дослідження й інновацій.

Окрім цього, потребує уваги також методологія і методика організації науково-педагогічних досліджень, підготовки науково-педагогічних кадрів;

навчання і підвищення кваліфікації вчителів з використанням перспективних технологій.

Хмарні технології у ЗНЗ та навчанні вчителів. Із розвитком і впровадженням сучасних мережних технологій виникають нові форми організації навчально-виховної діяльності й управління в загальноосвітніх навчальних закладах. Так, в останній час на базі хмарних сервісів забезпечуються такі засоби і системи підтримування роботи вчителя, як «віртуальна вчительська», «віртуальний методичний кабінет», «віртуальний клас», «віртуальний документообіг» та ін. Засоби подібного типу застосовуються як при організації професійної діяльності вчителів, так і під час самостійної та факультативної роботи учнів, із використанням віддалених освітніх ресурсів у режимі он-лайн [7].

Тенденції стрімкого розвитку хмарних сервісів є передумовою до того, щоб ці засоби і технології постали провідними у багатьох сферах загальної середньої освіти. Запровадження хмаро орієнтованих навчальних середовищ ЗНЗ є продуктивним шляхом для формування віртуальних організаційних і навчальних структур, що мають сприяти зняттю багатьох обмежень щодо надання доступу до електронних освітніх ресурсів та обчислювальних потужностей. Це уможлиблює створення нових форм організації навчальної діяльності і співпраці, засобів комунікації у тих закладах, де бракує належних умов ІТ-підтримування та матеріально-технічних ресурсів [7].

У цьому контексті наукової значущості набуває проект Всеукраїнського рівня, ініційований науковцями Інституту (керівник – С. Г. Литвинова, к.пед.н.), – «Хмарні сервіси в освіті», запланований на 2014-2017 рр. (Наказ МОН України від 21.05.2014 р. № 629). Мета даного проекту полягає в розробленні, обґрунтуванні та експериментальній перевірці моделі використання хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу. До участі залучено 18 загальноосвітніх навчальних закладів м. Києва, м. Вінниці,

м. Дніпропетровська, а також Київської, Житомирської, Луганської, Сумської, Тернопільської, Хмельницької областей [8].

У межах виконання науково-дослідної роботи «Система психолого-педагогічних вимог до засобів ІКТ навчального призначення» (2012-2014), ДР № 0112U000281, у 2014 проведено низку заходів з реалізації завдань проекту, зокрема такі:

- проведено навчання педагогічних працівників-учасників проекту з використання Office 365 (на базі компанії Майкрософт Україна);

- розроблено нормативно-організаційні документи щодо реалізації проекту у 2014 році (накази про впровадження експерименту, створення науково-методичної ради із супроводу проекту у навчальному закладі, затверджено особовий склад вчителів та відібрано класи для експериментальної роботи, визначено координатора проекту навчального закладу);

- спроектовано та розгорнуто на базі кожного експериментального майданчика хмаро орієнтовані навчальні середовища, спроектовано віртуальні кабінети вчителів та учнів;

- проведено навчання учнів 5-11 класів щодо використання Office 365;

- розроблено та апробовано елементи співпраці учнів на різних навчальних предметах тощо.

Передбачається, що в результаті реалізації проекту будуть створені умови для розвитку нових форм навчання учнів і вчителів; педагогічних технологій із використанням хмарних обчислень; підвищення мотивації до навчання; поліпшення якості електронних освітніх ресурсів і розширення доступу до них; забезпечення підвищення кваліфікації вчителів, розвитку їх ІК-компетентності, що, в свою чергу, призведе до позитивних якісних змін в організації діяльності всіх учасників навчального процесу в ЗНЗ.

Хмарні технології навчально-наукового середовища. Стрімке удосконалення нових технологічних засобів, програмних продуктів, мережного апаратно-програмного забезпечення навчального призначення

зумовлює процеси трансформацій у суспільстві, які зачіпають як базові парадигми освіти, форми і зміст, технології підтримування електронного навчання, так і взаємодію науки, технологій і виробництва [4; 9]. У зв'язку з цим, актуальним завданням є розвиток навчально-наукового середовища освітніх установ України з урахуванням останніх досягнень у сфері наукового технічного прогресу.

Одним з можливих шляхів реалізації цього є організація співпраці між науково-дослідними установами й університетським сектором, організація спільних науково-дослідних лабораторій у межах договорів про співробітництво з метою впровадження результатів наукових досліджень, залучення представників навчальних закладів до науково-дослідної роботи, підвищення якості підготовки науково-педагогічних кадрів, заохочення участі в розробленні спільних проектів галузевого, національного, міжнародного рівнів [9].

Створення спільних науково-дослідних лабораторій сприятиме поширенню досвіду про організацію та результати роботи; проведенню спільних наукових масових заходів; покращенню механізмів організації впровадження результатів НДР; подоланню можливих розривів між проведенням фундаментальних наукових досліджень та їх практичним використанням. Такий підхід може сприяти розвитку автономії університетів, на який спрямовано сучасні підходи до реформування вищої освіти, що узгоджується з прийняттям Закону України про вищу освіту [10].

За рахунок встановлення зв'язків між науково-дослідними лабораторіями узгоджуються напрями наукових досліджень навчальних закладів і наукових установ; налагоджуються процеси формування тематики досліджень, спрямованих на ту педагогічну проблематику, потреба в вирішенні якої постає на даний час у навчальному закладі; покращуються механізми впровадження результатів науково-дослідних робіт тощо. Процеси підготовки науково-педагогічних кадрів відбуваються у тісній співпраці

науковців і викладачів, у взаємозв'язку навчального процесу та наукових досліджень.

На основі сучасних мережних технологій з'являється можливість звернення до віддалених освітніх ресурсів у режимі он-лайн. Наприклад, це може бути реалізовано з використанням засобів віртуальних лабораторій та лабораторних комплексів віддаленого доступу, ресурсів кабінетів і лабораторій університетів для проведення демонстраційних експериментів [9; 11]. На цій основі розвивають зв'язки між закладами за моделлю «Загальноосвітній навчальний заклад – Вищий педагогічний навчальний заклад – Науково-дослідний інститут».

В останні роки засоби і технології інформаційно-комунікаційних мереж отримали подальший розвиток на основі концепції хмарних обчислень. Ця концепція суттєво змінює існуючі уявлення щодо організації доступу та інтеграції додатків, тому виникає можливість управління більш великими ІКТ-інфраструктурами, що дозволяють створювати і використовувати незалежно один від одного як індивідуальні, так і колективні «хмари» в межах загального хмаро орієнтованого освітнього простору [6;12;13]. Високотехнологічне навчально-наукове середовище на основі хмарних технологій об'єднує електронні освітні ресурси навчального призначення та підтримування наукових досліджень, охоплює різні рівні навчання, сприяє подоланню розриву між процесом педагогічного наукового пошуку і рівнем упровадження та використання його результатів [9].

Тенденція, пов'язана з процесами інтеграції вищих навчальних закладів, передбачає їх участь у формуванні регіональних кластерів. Кластери є однією з форм кооперації у сфері наукової, дослідницької та інноваційної діяльності та утворюються через об'єднання організацій, що мають відношення до певного роду виробничої діяльності [14]. Кооперація може відбуватися у формі обміну даними, спільного використання ресурсів, об'єднання в плані процесів підготовки та працевлаштування кадрів. Зокрема, однією з переваг створення університетських кластерів є передача непрофільних функцій, що

полягають в організації та підтримуванні функціонування ІКТ-інфраструктури ВНЗ, професіоналам, для чого у складі кластера формують окремий ІТ-підрозділ [9;14]. Таким чином, забезпечення функціонування високотехнологічної інфраструктури відбувається з єдиного центру на основі аутсорсингу, тобто ІКТ-сервіси, необхідні системи, реалізуються за допомогою іншої системи, зовнішньої по відношенню до неї.

Тенденція до укрупнення вищих навчальних закладів, що одержала поширення за кордоном [12;15], наразі проявляється і в Україні. Запровадження єдиної технологічної платформи функціонування навчального закладу на основі хмарних обчислень є шляхом вирішення численних проблем, що виникають при об'єднанні ІКТ інфраструктури навчання в єдину мережу, що дає можливість доступу до кращих зразків електронних засобів і ресурсів навчального і наукового призначення тим закладам, де немає відповідних потужних ІТ-підрозділів та матеріально-технічних ресурсів [9].

Крім того, в межах мережної взаємодії може реалізовуватися співпраця університетів з академічними організаціями та бізнес-структурами, процеси підготовки і підвищення кваліфікації кадрів, здійснення міжнародних проектів, реалізація взаємозв'язків між ЗНЗ, ВНЗ, НДІ та ін.

Це узгоджується з перспективою створення інтегральних (галузевих, національних) баз, колекцій даних, ресурсів, що стають доступними для різних навчальних і наукових закладів [5;11; 16]. Для того, щоб скористатися перевагами таких колекцій в повній мірі, також доцільно запровадження засобів хмарних обчислень [9].

З метою координування та розвитку досліджень з питань хмарних обчислень в освіті у 2012 році було створено спільну науково-дослідну лабораторію Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України і Криворізького національного університету. Головною метою діяльності лабораторії є організація та проведення методологічних та експериментальних досліджень проблем застосування інноваційних

технологій навчання із використанням сервісів хмарних обчислень в освітньому процесі та у підготовці кадрів.

Основними завданнями лабораторії визначено розроблення, апробацію, експериментальне впровадження та експертизу засобів і сервісів хмарних технологій навчального призначення. Протягом 2011-2012 рр. у межах спільної діяльності розроблено електронні ресурси: сайт науково-дослідної лабораторії (<http://cc.ktu.edu.ua/>); науково-навчальну хмару відділу інформатизації навчально-виховних закладів ІТЗН НАПН України; хмаро-орієнтоване навчально-наукове середовище лабораторії (<http://owncloud.ccjournals.eu/>), що наразі знаходиться в режимі тестування.

У межах діяльності лабораторії у 2012 р. започатковано щорічний міжнародний семінар «Хмарні технології в освіті». У семінарі беруть участь представники більш як 50 навчальних закладів з понад 20 міст України, а також інших країн – Росії, Австралії, США. Наукові праці учасників семінару розміщуються на сайті семінару (<http://cc.ktu.edu.ua/report.html>). Окрім цього, проводяться щорічні опитування стану розвитку і використання сервісів хмарних обчислень у навчальних закладах.

Унікальним досвідом роботи є використання системи OwnCloud – програмного забезпечення з відкритим кодом, призначеного для розроблення, модифікації специфічних додатків, потрібних для організації науково-методичних та навчально-наукових досліджень.

Спільна діяльність науково-дослідних установ та вищих навчальних закладів шляхом організації науково-дослідних лабораторій сприяє узгодженню напрямів досліджень, що спрямовуються на актуальну педагогічну проблематику. Водночас покращуються механізми впровадження результатів НДР, адже процеси підготовки науково-педагогічних кадрів проходять у тісній співпраці науковців і викладачів, у взаємозв'язку навчального процесу та наукових досліджень. Такий підхід є досить перспективним і може сприяти розвитку автономії університетів, на який спрямовано сучасні підходи до реформування вищої освіти.

Як зазначає В. Ю. Биков, перспективами подальших розвідок у даному напрямі є наступні:

- фундаментальні і прикладні дослідження проблем педагогічної науки з використання хмарних технологій, зокрема в навчальному процесі, проектуванні навчально-наукового середовища, системах відкритої освіти та ін.;

- визначення інженерних і педагогічних характеристик ІКТ-засобів навчання, що використовуються на базі хмарної інфраструктури;

- методи вдосконалення змісту освіти з урахуванням запровадження хмарних технологій;

- відповідна підготовка наукових та науково-педагогічних кадрів, навчання й підвищення кваліфікації вчителів і керівників освіти [17].

3. Висновки. З огляду на значний педагогічний потенціал і новизну існуючих підходів до проектування хмаро орієнтованого середовища, його використання у навчальних закладах й наукових установах, ці питання ще потребують теоретичних та експериментальних досліджень, уточнення підходів, моделей, методик, можливих шляхів впровадження. Зокрема, практично не розробленими залишаються теоретико-методологічні аспекти визначення структури, функцій, засобів і технологій організації хмаро орієнтованого навчально-наукового середовища, форми й методи використання хмарних сервісів у навчально-пізнавальній діяльності, в управлінні освітньою галуззю.

ЛІТЕРАТУРА

1. Shyshkina M.P. Prospects of the Development of the Modern Educational Institutions' Learning and Research Environment: to the 15th Anniversary of the Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAPS of Ukraine / M.P.Shyshkina, Y.G.Zaporozhchenko, H.M.Kravtsov // Інформаційні технології в освіті: Зб. наук. праць. – Херсон: ХДУ, 2014. – № 19. – Р. 62-70.

2. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти / В.Ю.Биков. – Київ: Атіка, 2009. – 684 с.

3. Оцінювання якості програмних засобів навчального призначення для загальноосвітніх навчальних закладів: монографія / [Жалдак М.І., Шишкіна М.П., Лапінський В.В., Скрипка К.І. та ін.]; за наук. ред. проф. М.І.Жалдака – К.: Педагогічна думка, 2011. – 170 с.

4. Манако А.Ф. ИКТ в обучении: взгляд сквозь призму трансформаций // Образовательные технологии и общество / А.Ф.Манако, Е.М.Синица. – 2012. – Т. 15, №3. – С. 392-413. – URL: http://ifets.ieee.org/russian/depository/v15_i3/html/6.htm

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

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

7. Литвинова С.Г. Поняття й основні характеристики хмаро орієнтованого навчального середовища середньої школи [Електронний ресурс] / Литвинова Світлана Григорівна // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2014. – №2 (40). – Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/970/756#.U7UWAEB8NKo>

8. Наказ Міністерства № 629 від 21.05.2014 «Про проведення дослідно-експериментальної роботи за темою «Хмарні сервіси в освіті» на базі загальноосвітніх навчальних закладів України» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.mon.gov.ua/files/normative/2014-05-26/2385/nmo-629-1.pdf>

9. Шишкіна М.П. Инновационные технологии в развитии образовательно-исследовательской среды учебного заведения /

Шишкина М. П. // Информационные технологии и общество. – Т. 16, №1. – 2013. – С. 599-608.

10. Закон України про Вищу освіту [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>

11. Сетевое взаимодействие – ключевой фактор генерации инновационной среды образования, науки и бизнеса. – Томск, 2011. – 18 с.

12. Филиппов И. Вузовские кластеры на практике // Intelligent Enterprise. – 2012. – № 4 (238). – URL: http://www.iemag.ru/analytics/detail_print.php?ID=25820&PRINT=Y

13. Шишкіна М. П. Перспективні технології розвитку систем електронного навчання / М. П. Шишкіна // Інформаційні технології в освіті. – 2011. – № 10. – С. 132-139.

14. Гудкова А.А. Формирование и развитие региональных инновационно – технологических кластеров / А.А.Гудкова, Ю.М.Баткилина // Научное, экспертно – аналитическое и информационное обеспечение национального стратегического проектирования, инновационного и технологического развития России. Труды Шестой Всероссийской научно-практической конференции 27 – 28 мая 2010 г. – Ч. 2. – Москва, 2010. – С. 190-193.

15. Мухамедьяров А.М. Региональная инновационная система: развитие, функционирование, оценка, эффективность / А.М. Мухамедьяров, Э.А. Диваева. – Уфа: АН РБ, Гилем, 2010. – 188 с.

16. Галимов А.М. Управление инновационной деятельностью в ВУЗе: проблемы и перспективы / А.М. Галимов, Н.Ф. Кашапов, А.В. Маханько // Образовательные технологии и общество. – 2012. – том 15. – №4. – С. 392-413. - URL: http://ifets.ieee.org/russian/depository/v15_i4/html/18.html

17. Биков В.Ю. Упровадження інформаційно-комунікаційних технологій в освіті – імператив ї модернізації // Національна доповідь про стан і перспективи розвитку освіти в Україні / Нац. акад. пед. наук України; [авт.: В.П. Андрущенко, І.Д. Бех, М.І. Бурда та ін.]; за заг. ред.. В.Г. Кременя. – К.: Пед. думка, 2011. – С. 118-124.