

УДК 371, 373.5, 378

**Литвинова Світлана Григорівна**

кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, м. Київ, Україна

s\_litvinova@i.ua

## ПРОЕКТУВАННЯ ХМАРО ОРІЄНТОВАНИХ НАВЧАЛЬНИХ СЕРЕДОВИЩ ЗАГАЛЬНООСВІТНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ. ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД

**Анотація.** У статті висвітлено досвід проектування хмаро орієнтованих навчальних середовищ (ХОНС) в системі загальної середньої освіти зарубіжних країн. Проаналізовано проекти Росії, Німеччини, Чехії, Австралії, Китаю, Ізраїлю, Африки, Сінгапуру, Бразилії, Єгипту, Колумбії, Азербайджану та США. У результаті аналізу реалізацій проектів було з'ясовано спільні проблеми впровадження хмаро орієнтованих навчальних середовищ (безпека особистих даних, технічні проблеми інтеграції хмарних середовищ з існуючими системами і продуктивність хмарних сервісів) і переваги їх використання в середній освіті (мобільність учасників, об'ємні хмарні сховища даних, повсюдна доступність, систематичне оновлення програмних засобів, простота використання). Встановлено, що проблема проектування хмаро орієнтованих навчальних середовищ набуває особливого значення у зв'язку з підвищенням вимог суспільства до якості освітніх послуг і розвитком електронного навчання в системі середньої освіти.

**Ключові слова:** хмаро орієнтоване навчальне середовище; зарубіжний досвід; проектування; хмарні сервіси; навчальна мобільність.

### 1. ВСТУП

**Постановка проблеми.** Переваги використання хмаро орієнтованих навчальних середовищ стають вагомішими у виборі загальноосвітніми навчальними закладами нових підходів в організації навчально-виховного процесу, технологій навчання, забезпечення навчальної мобільності, всюдоступності до навчально-розвивального контенту, комунікації та співпраці учнів і вчителів.

Значна економія коштів на придбання програмного забезпечення; доступність до ресурсів незалежно від місця перебування, операційної системи, видів комп'ютерної техніки; концентрація зусиль педагогічного колективу навчальних закладів на задоволенні освітніх потреб учнів; збільшення можливостей для організації спільної роботи й різноманітної комунікації; зменшення проблем зберігання і створення резервних копій даних; забезпечення мобільності учасників навчально-виховного процесу виводить середню освіту на новий рівень розвитку.

Такі послуги, як електронна пошта, календарі, сховище документів, сайти груп, використання офісних додатків, які надаються у хмаро орієнтованих навчальних середовищах для навчальних цілей, є першим кроком в опануванні новітніх технологій будь-якого педагогічного колективу. Проте, використання даних сервісів як окремих додатків не розв'язує більшості психолого-педагогічних і організаційних проблем навчання. Для загальноосвітніх навчальних закладів, де учень потребує постійного контролю, активізації навчальної діяльності, підтримки з боку педагогів і батьків необхідно шукати комплексне рішення.

Враховуючи той факт, що проблема проектування ХОНС загальноосвітніх навчальних закладів у вітчизняному педагогічному просторі науковою спільною розкрита недостатньою мірою, доцільно звернутися до вивчення, аналізу та узагальнення зарубіжного досвіду.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблема використання хмаро орієнтованих навчальних середовищ (ХОНС) була предметом обговорення в рамках круглих столів, міжнародних конгресів ЮНЕСКО, наукових конференцій, про що свідчать результати наукових досліджень за напрямками: упровадження хмарних обчислень, тенденції розвитку хмарних технологій, програмне забезпечення хмарних середовищ, застосування хмарних технологій у відкритій освіті, що розкрито у працях вітчизняних учених: Бикова В. Ю., Гриб'юк О. О., Жалдака М. І., Запороженко Ю. Г., Кузьминської О. Г., Литвинової С. Г., Морзе Н. В., Проценко Г. О., Сейдаметової З. С., Спіріна О. М., Сороко Н. В., Шиненка М. А., Шишкіної М. П. та ін. Зарубіжний досвід представлено у публікаціях Антонополус Н. (Antonopoulos N.), Армбруст М. (Armbrust M.), Беккер С. (Becker S.), Батлер Б. (Butler B.), Chen G. (Чень, Д.), Nagel D. (Нагель Г.) та ін.

Проте, аналіз результатів дослідження впровадження хмаро орієнтованих навчальних середовищ свідчить про недостатню вивченість проблеми проектування хмаро орієнтованих навчальних середовищ загальноосвітніх навчальних закладів.

**Мета статті** полягає в узагальненні досвіду зарубіжних країн щодо проектування хмаро орієнтованих навчальних середовищ загальноосвітніх навчальних закладів, визначенні спільних проблем, переваг впровадження і перспектив розвитку.

## 2. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження проводилось у рамках НДР № 0112U000281 «Система психолого-педагогічних вимог до засобів інформаційно-комунікаційних технологій навчального призначення» Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. Під час дослідження використовувались такі методи: аналіз теоретичних джерел з проблеми організації і проведення експертизи електронних освітніх ресурсів, узагальнення й оцінювання отриманих результатів.

## 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

**Виклад основного матеріалу.** В інформаційному світі практично будь-хто може отримати доступ до глобальної мережі Інтернет, а з розвитком мобільного зв'язку, удосконаленням планшетів, ще й з більшої кількості пристроїв. Нині розвивається новий інформаційний світ, який обумовлює потреби в нових моделях надання неперервного доступу до даних з використанням різноманітних пристроїв і за допомогою сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Ці зміни значно впливають на наше повсякдення життя і на загальну середню освіту, зокрема.

Основними проблемами в школах залишаються відсутність працівників з обслуговування ІТ-інфраструктури, зниження фінансових витрат на модернізацію парку комп'ютерної техніки, неможливість оперативного оновлення програмного забезпечення і підтримки інформаційної безпеки відповідно з діючим законодавством. Усе це обумовлює необхідність фундаментальних змін, а саме, запровадження системи використання хмаро орієнтованих навчальних середовищ (ХОНС) у системі загальної середньої освіти.

Для функціонування хмаро орієнтованого навчального середовища необхідно використовувати мережу Інтернет і послуги таких провайдерів, як Amazon, EMC, Google, IBM, Rackspace, Savvis, Verizon або Microsoft, які покривають даними послугами усі континенти [5; 13; 15]. Серед учителів середніх шкіл найбільшої

популярності набули такі послуги хмарних обчислень, як: Google Apps, Google Maps, Gmail, Google Docs, Amazon [7; 31; 2; 17] й Office 365 [34; 2; 26; 39].

Використання ХОНС може здійснюватися на національному, регіональному, місцевому, шкільному рівнях або на рівні окремого вчителя. Вивчення зарубіжного досвіду проектування і використання хмаро орієнтованих навчальних середовищ дає можливість з'ясувати переваги, недоліки та особливості цих процесів з метою впровадження ХОНС в систему загальної середньої освіти України. Нижче наведені приклади проектів ХОНС, що використовуються в загальноосвітніх навчальних закладах зарубіжних країн.

**Росія.** Проект «Національна хмарна платформа О7» ([www.O7.com](http://www.O7.com)), впровадження здійснюється на державному рівні (реєстр. від 11.12.12 № ФС77–52042).

Мета: створення національної хмаро орієнтованої платформи для автоматизації взаємодії всіх учасників освітнього процесу, формування регіональних інформаційних ресурсів у сфері освіти і надання державних і муніципальних послуг.

«О7. Освіта» складається з трьох основних модулів: дошкільна освіта, шкільна освіта, звітність (рис. 1).



Рис. 1. Росія. Проект «О7. Освіта»

Підключившись до ХОНС «О7. Освіта», навчальний заклад (садочок або школа) отримує доступ до модулів «Електронна школа», «Електронний дитячий садок», «Моніторинг освіти» і до системи централізованого надання навчального контенту. У ХОНС створено соціальну мережу викладачів і загальноросійське освітнє цифрове телебачення. Для населення послуги «О7. Освіта» безкоштовні [3].

За допомогою хмаро орієнтованого навчального середовища здійснюється повсюдний доступ учнів і батьків до електронного щоденника, розкладу уроків, результатів тестування, іспитів, відомостей про батьківські збори та інші шкільні заходи (рис. 2).

Для вчителів і керівників шкіл розроблені такі послуги: ведення електронного класного журналу, поурочне планування, формування реєстрів класів, співробітників і учнів, створення бази єдиного державного іспиту (ЄДІ), державної підсумкової

атестації (ДПА) і вивантаження результатів іспитів на Єдиний портал державних послуг (gosuslugi.ru), прийом заяв і зарахування до навчального закладу.

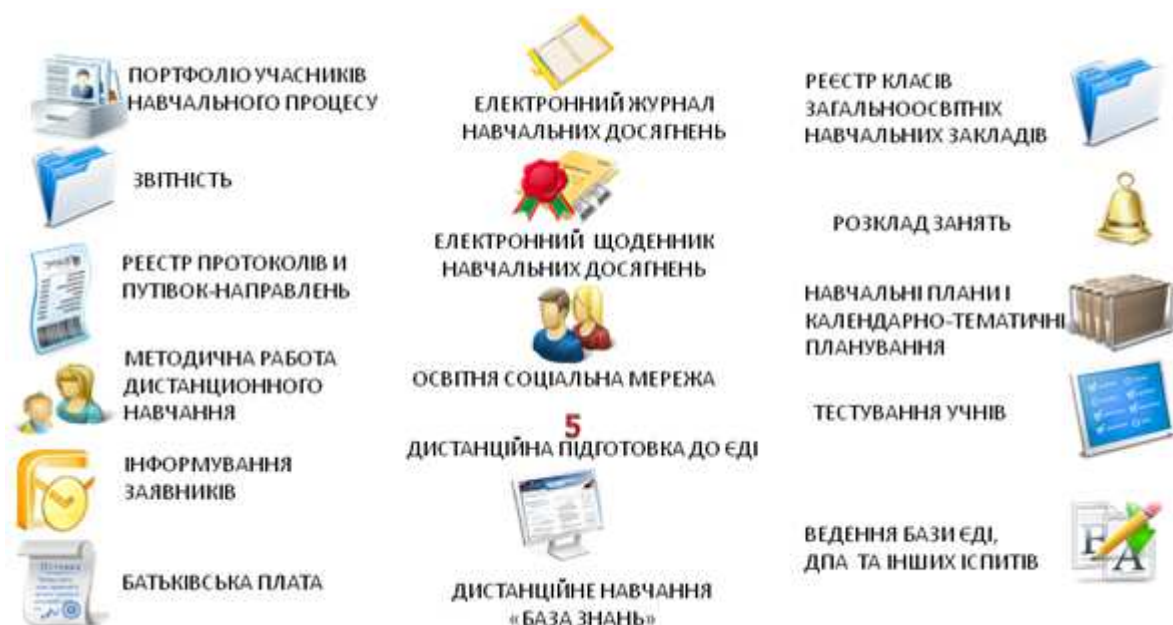


Рис. 2. Функціональні можливості ХОНС «07.Освіта»

Особливості хмаро орієнтованого навчального середовища «07.Освіта» полягають у додатковому навантаженні на вчителя, а саме: ведення розкладу занять і класного журналу, подання відомостей про поурочні плани і теми уроків, щоденне завантаження домашніх завдань до кожного уроку, ведення особових справ учнів, комунікації з батьками й учнями, ведення контролю за відвідуванням і успішністю учнів, облік аудиторного фонду навчального закладу, надання оперативних даних співробітникам районних (регіональних) відомств, які здійснюють контроль навчально-виховного процесу в навчальних закладах.

Сервіс «Формування звітності» призначено для управлінь освіти та інших галузевих відомств, що дозволяє збирати статистичні показники по школах, створювати аналітичні звіти і планувати розвиток мережі освітніх установ.

Основними перевагами ХОНС «07.Освіта» є: можливість організації взаємодії представників міністерства з підвідомчими школами й організації зворотного зв'язку вчителів з учнями і їхніми батьками в ході підтримки навчального процесу школи; покращення контролю якості навчального процесу і його прозорість для всіх учасників; зменшення трудомісткості обслуговування і фінансових витрат на експлуатацію ІТ-інфраструктури навчального закладу, отримання можливості оперативного оновлення програмного забезпечення, підвищення якості ІТ-обслуговування і забезпечення безпеки даних відповідно до діючих державних стандартів.

Додаткові переваги: ХОНС «07.Освіта» може бути інтегрованим із сервісом «Моніторинг Освіти», який дозволяє використовувати аналітичні дані сервісу і формувати звіти з різних даних для надання в підзвітні організації і для прийняття адміністративних рішень у рамках навчального закладу.

Проект «07. Освіта» вже реалізовано у місті Орел Орловської області. Філія "Ростелекому" ввела в експлуатацію сервіс інформатизації шкільної і дошкільної освіти на базі хмарних рішень для 45 середніх загальноосвітніх і 75 дошкільних навчальних закладів м. Орла [6].

*Проект «Лабораторія безперервної математичної освіти»* реалізовано в Санкт-Петербурзі за підтримки компанії НР «Інновації в освіті». Мета проекту: забезпечити комунікацію учнів середніх шкіл з науковцями і дослідниками, які дають учням можливість долучитися до професійних досліджень за одночасного нарощування своїх технологічних навичок. Лабораторія безперервної математичної освіти — це колектив учнів, учителів, студентів, викладачів і вчених, упевнених, що заняття наукою зі шкільної лави не тільки можливі, а й необхідні. Учні виконують певні завдання і передають їх до дослідних лабораторій за допомогою новітніх хмаро орієнтованих технологій, розвивають свої здібності у співпраці з дослідниками за науковими і промисловими напрямками [1].

*Проект електронний кабінет учителя.* Мета проекту: створення інноваційного навчального середовища вчителя засобами Google і порталу Uztest.ru для проведення занять з математики.

Використання інтегрованих загальнодоступних сервісів Google для оперативного розв'язання актуальних для вчителя завдань педагогічного супроводу учнів розкрито в роботі К. Сидорової, яка досліджує сервіси Gmail, документи, календар, групи, сайти. Інтеграція сервісів дає можливість створити хмаро орієнтоване навчальне середовище для реалізації різних форм спілкування педагога й учнів і організації їх спільної роботи в рамках закритого від загального доступу мережного електронного кабінету або відкритого всім відвідувачам веб-сайту [7].

У Росії започатковано досвід підготовки учнів до єдиного державного іспиту з математики. Одним із найефективніших і актуальних хмарних сервісів у даний час є застосування порталу Uztest.ru -сайту, організованого у вигляді віртуального кабінету вчителя, у якому розміщені інформаційні ресурси й інтерактивні сервіси для підготовки і проведення занять з математики, передбачено співпрацю учнів і учителів [4; 10].

**Німеччина.** *Проект «Національна Медіаосвіта»* здійснюється на основі Office 365. Відома німецька газета «Frankfurter Allgemeine Zeitung (FAZ)» за підтримки німецького Фонду «Читання» започаткувала проект медіаосвіти «Молодь читає». Проект було реалізовано як «цифровий», в основу якого покладено співпрацю, електронний документообіг засобами ХОНС, а саме, Office365. Хмарні сервіси надавалися всім учасникам проекту (90 класів, понад 2000 учнів з 9 до 12 клас). Завдяки Office Web Apps і сервісу для спілкування і відеоконференцій Lync, Office365 сприяв прозорості проекту, у якому можна було тісно і плідно співпрацювати усім учасникам. Попри це, компанією Майкрософт було надано поштовх для того, щоб оптимально інтегрувати проект у шкільні уроки [34; 26].

Зазначимо, що на найбільшій у світі виставці в галузі освіти «Didacta», що проходить щорічно в Німеччині, пропонується огляд пропозицій, тенденцій і актуальних тем розвитку дитячих садів, шкіл, вузів, підвищення кваліфікації, консалтингу, навчання і технологій. Вона збирає відвідувачів з понад 23 країн світу.

У 2013 році у місті Кельні на виставці «Didacta» презентували досвід використання Office365 і OneDrive у *старшій школі* Johanneum zu Lübeck, що на півночі Німеччини. 1000 учнів і 71 вчитель стали активними користувачами Office365. Вони працюють з хмарними сервісами за різними сценаріями, здійснюють спільну роботу в OneDrive, працюють з документами, незалежно від місця перебування як учнів, так і учителів. Це пояснює мотиви вибору школою саме Office365 (<http://www.didacta-koeln.de/en/didacta/diemesse/index.php>).

У *професійній школі коледжу Хаттинг* з осені 2012 року реалізується *проект* для учнів технічного, соціально-педагогічного та комерційного класів, з використанням засобів Office365 для навчальних цілей. Мета проекту: підготувати учнів до майбутньої професійної діяльності в інноваційних компаніях регіону. До цих пір усі 70 учителів і

співробітників використовували свої облікові записи електронної пошти за допомогою Exchange Online. Починаючи з вересня 2013 року, коледж було включено до проекту і 1500 учням школи надали корпоративні скриньки (e-mail) і місце в OneDrive для зберігання навчальних матеріалів. Восени 2013 року домашня сторінка школи мігрувала на SharePoint Online — з новим інтерфейсом для користувачів та з новим програмним забезпеченням Windows 8 і Office 2013 [34; 39].

Дві німецькі Європейські школи в Сінгапурі, у яких навчається 1500 учнів і працює 280 вчителів мають постійно підтримувати взаємодію єдиними (загальними) комунікаціями і спільну роботу з документами на єдиній платформі. Це була велика проблема, яку вдалося розв'язати за допомогою хмарного сервісу Office365. *Метою цього проекту було:* зміцнення системи електронного документообігу й активної електронної комунікації учасників навчального процесу.

«Школа витрачає багато зусиль для того, щоб підтримувати зв'язок з учнями, оновлювати навчальні програми, вести облік успішності і забезпечувати безпеку даних. Ми вважаємо, що рівень безпеки, доступності та конфіденційності в системі Office365 чітко співпадає з політикою GESSA (глобальне поширення соціальної безпеки)», уточнює доктор Метт Харріс (Dr. Matt Harris), керівник навчальних ресурсів німецької Європейської школи в Сінгапурі [34; 38].

**Чехія.** У Чехії на основі Office365 розроблено веб-портал для навчання. Учителі з мережі «Партнерство у навчанні» розробляють спільні програми взаємодії з інноваційними школами світу. Ці школи також проводять навчання для вчителів, учнів і IT-адміністраторів. Розроблений на основі хмарного сервісу Office365 портал пропонує онлайн і офф-лайн курси, вебінари для всіх навчальних закладів на території Чеської республіки.

Портал дозволяє зовнішню реєстрацію і публікацію відомостей, відстежує статус і закінчення проходження курсів. Попри це, кожна інноваційна школа має власний суб-сайт, на якому публікуються навчальні матеріали ([www.icstic.cz](http://www.icstic.cz)).

**Австралія.** У місті Хобарт у середній школі навчальне середовище створюється за допомогою соціальних медіа, таких як Facebook і Twitter, сервісів Google Apps, служб електронної пошти Hotmail і Gmail, завдяки чому учні отримують домашні завдання й інші відомості. Учителі розміщують завдання і порядок денний онлайн. Учні можуть подивитися запис уроку в будь-який час і покращити свої знання, переглянувши презентації.

Попри це, педагогічний колектив спільно з учнями використовують інтерактивну платформу для організації онлайн навчання і спілкування в режимі реального часу з миттєвим зворотнім зв'язком, беруть участь у дискусіях і діалогах з використанням засобів масової інформації.

Корисним засобом є «електронне портфоліо», яке наповнюється в міру участі учнів у різних видах навчальної діяльності протягом року, наприклад, активної участі в дебатах, дані про які відображаються у шкільному блозі та ін. [31; 2].

**Китай.** Модернізацію освіти за допомогою хмарних обчислень здійснюють і в Китаї. Постачальники хмарних сервісів 3Tcloud (<http://www.3tcloud.com>) впроваджують найбільших освітній хмарний *проект*, який спрямовано на економію бюджету місцевого самоврядування, оптимізацію розподілу ресурсів і скорочення витрат на обслуговування комп'ютерної техніки.

Згідно даних CCIDNet.com, у місті Чжуцзі (Zhuji), провінції Чжецзян — однієї з найбільш розвинених провінцій Китаю — було встановлено понад 6000 3Tcloud обчислювальних термінальних пристроїв в 118 школах. Термінали підтримують 28 блейд-серверів (60ТВ зберігання HDD), які встановлено в інформаційному центрі міста.

До 2015 року в результаті реалізації проекту будуть замінені усі застарілі комп'ютери в школах міста на 30 000 пристроїв, що працюватимуть як хмарні термінали. Планується скоротити витрати на обслуговування програмного забезпечення й апаратні засоби, знизити енергоспоживання до 3 Вт на рівні пристрою, а також дозволити муніципальній владі у тісній співпраці з органами освіти виділяти Інтернет ресурси саме для освіти, підвищувати ефективність адміністрування комп'ютерів у кожній школі.

«За допомогою такої системи ми можемо ефективно підвищувати якість викладання у школах міста, проводити дослідження й оцінювати навчальні досягнення — усе це робиться безпосередньо у хмарі», зазначає Чень Сі Кун, директор ІТ-центру Бюро освіти Чжуцзі. «Наприклад, візьмемо викладання у хмаро орієнтованому навчальному середовищі — учні різних класів мають повний доступ до всіх ресурсів, і це допомагає початковій і середній освіті Чжуцзі розвиватися у збалансованій формі» [29].

«Модернізація системи освіти, основаної на використанні хмаро орієнтованого навчального середовища, буде впроваджуватися як у Чжуцзі, так і на всій території Китаю в майбутньому», уточнює головний виконавчий директор 3Tcloud Tan Tianting [29]. Тобто, школи почнуть працювати на віртуальних машинах у хмаро орієнтованому навчальному середовищі, що забезпечить економію бюджету і надасть новий поштовх у розвитку освіти регіону.

**Ізраїль.** *Проект TeacherTube.* Це хмаро орієнтоване навчальне середовище, змодельоване подібно до YouTube, надає учасниками навчального процесу, у тому числі тим, хто навчається вдома, можливість використовувати відео сервіси, мати доступ до широкого спектру відео різноманітної навчальної і соціальної тематики (<http://www.teachertube.com>).

**Африка.** Проект Університету Зулуленда (University of Zululand) спрямовано на подолання розриву у впровадженні цифрових технологій у Південній Африці.

У даному регіоні хмарні обчислення є відносно новою концепцією, яка спрямована на майбутній розвиток і постачання комп'ютерних ресурсів до початкової і базової освіти в Південній Африці, особливо в школах, найбільш постраждалих від цифрового розриву. Автори проекту вважають, що педагоги й учні Південної Африки мають необхідні технології і навички для подолання цифрового розриву в середній школі. Реалізація проекту задасть вектор розвитку для іншої частини Африканського континенту [16].

**Сінгапур.** Міністерство освіти в Сінгапурі, у рамках підготовки держави до потенційних пандемій, забезпечує роботу в ХОНС всіх систем управління навчанням у школах ([go.nmc.org/zduav](http://go.nmc.org/zduav)).

У разі пандемії або раптового закриття шкіл учителям і учням шкіл надається альтернативне рішення. Компанія «Маршал Кавендіш Онлайн» співпрацює з понад 65 % початкових шкіл Сінгапуру, підтримуючи їх процес викладання і навчання відповідно до потреб надійної і гнучкої системи управління.

«Маршал Кавендіш Он-лайн» (MC Online) розширив свою міжнародну присутність у В'єтнамі. Групи KinderWorld, Singapore International School, Vung Tau і Saigon South обмінюються досвідом і поглядами на підвищення успішності своїх учнів в отриманні цифрового досвіду навчання в MC Online, створивши умови для співпраці, взаємодії й онлайн спілкування.

**Бразилія.** Школи Бразилії на базі хмарних обчислень співпрацюють у глобальному проекті, у якому беруть участь учні зі шкіл п'яти різних країн.

Хмарні обчислення використовують, здебільшого, для організації онлайн навчання. Одним з перших прикладів використання хмарних обчислень в освіті було



створення Khan Academy — відео на YouTube для вивчення математики та інших предметів.

Використовуючи YouTube, як послугу (SaaS), Khan Academy не доводиться турбуватися про проектування, купівлю хостинга чи підтримку відео серверів, завдяки чому більше уваги приділяється змісту освіти. Не маючи необхідних коштів на оплату інфраструктури і роботи фахівців для підтримки відео серверів, школа, натомість, може запропонувати підручники і створені навчальні матеріали кожному безкоштовно.

Як зазначає Девід Егтс (David Egts), головний архітектор державного сектору американської ІТ-компанії «RED HAT» (штат Північна Кароліна, США), розвиток освіти прискорюється з відкритими хмарними обчисленнями, як важливою складовою в еволюції онлайн навчання, у тому числі і з MOOCs Khan Academy ([go.nmc.org/Accel](http://go.nmc.org/Accel)).

**Єгипет.** Міністерство освіти Єгипту недавно розпочало розгортання Office365 для 17 мільйонів учнів і впровадило зв'язок і співробітництво на новій платформі. Office365 було обрано як довгострокове цілісне рішення, яке може забезпечити економічну, ефективну платформу для дистанційного навчання, щоб покрити 47000 шкіл Єгипту ([www.pill-network.com](http://www.pill-network.com)).

**Колумбія.** Проект партнерства між Колумбійськими середніми школами, Нью-Йоркським департаментом освіти за підтримки Колумбійського університету, привів до розгортання хмаро орієнтованого навчального середовища, що включає користувацьку систему управління контентом і Google Apps. Учні використовують хмаро орієнтоване навчальне середовище для проведення досліджень, співпраці, обміну ідеями [2; 19].

**Азербайджан.** Проект Європейського ліцею м. Баку (рис. 3) «ICT Masters Organization» спрямовано на використання сервісів Office365 з метою підвищення загального рівня використання ІКТ ліцеїстами у навчальних цілях і в рамках проекту ЮНЕСКО «Навчання для майбутнього».

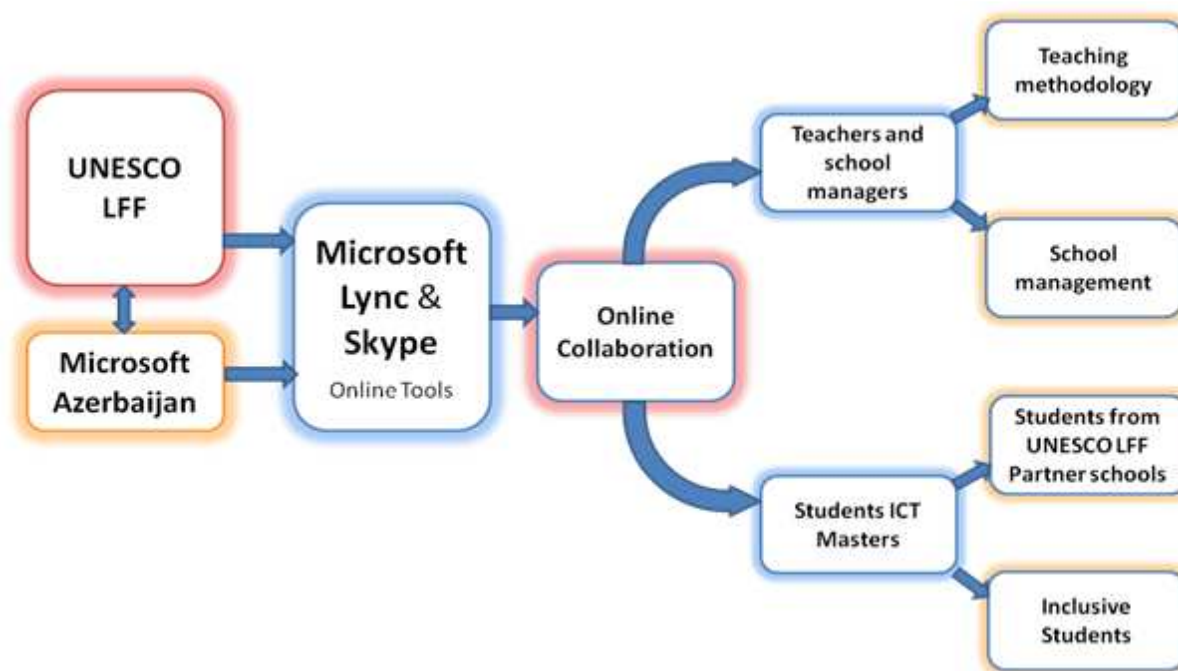


Рис. 3. Проект «ICT Masters Organization»

За цим проектом працівники компанії Microsoft Azerbaijan за допомогою сервісів Office365 здійснювали підтримку вчителів ліцею в питаннях методології і менеджменту освіти. Учні-майстри з питань ІКТ надавали підтримку вчителям і учням, задіяним у



проекті ЮНЕСКО «Навчання для майбутнього» для створення онлайн ресурсів, співпраці над документами і кооперації під час вивчення іноземних мов.

До особливостей даного проекту треба віднести налагодження взаємодії і підвищення ІКТ-компетентності учнів з особливими потребами. Для ефективної роботи з учнями й учителями засобами сервісів Office365 було розроблено схему взаємодії онлайн і офлайн навчання (рис. 4).

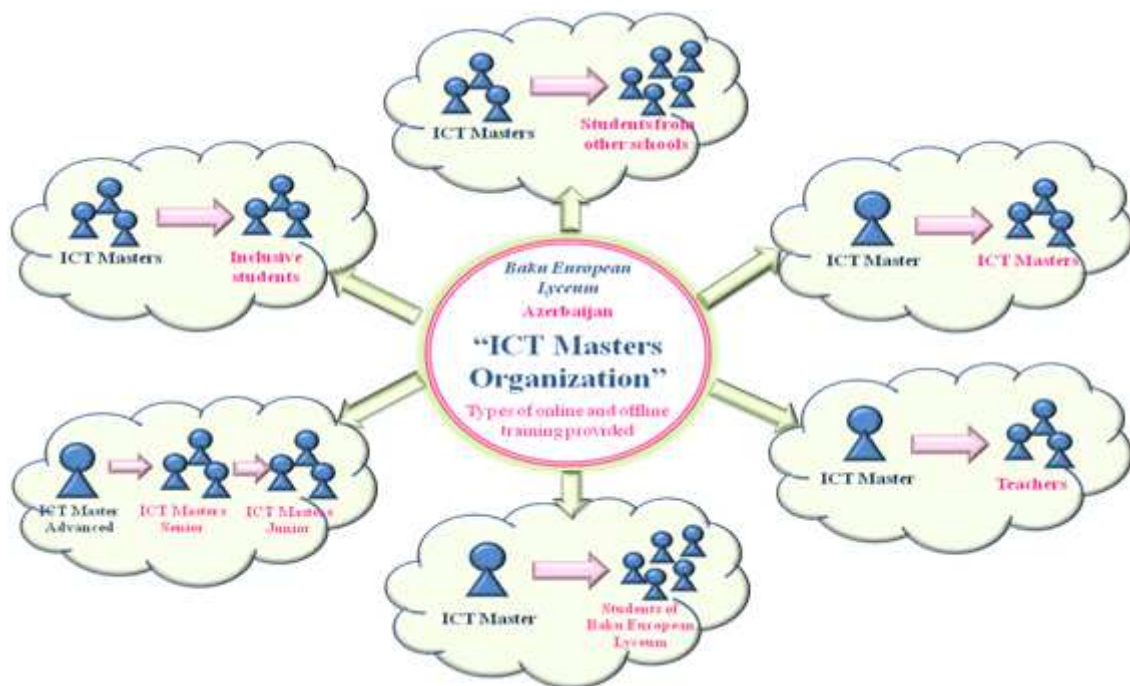


Рис. 4. Схема взаємодії учасників проекту «ICT Masters Organization»

**США.** Восени 2009 року IBM започаткувала Cloud Academy для шкіл, університетів та інших закладів, що займаються пошуком шляхів використання хмаро орієнтованих навчальних середовищ у сфері освіти. До складу групи ввійшли шкільні округи, а також університети з усього світу. Мета проекту: пошук шляхів залучення школярів до участі у дослідницьких проектах з використанням ХОНС.

ХОНС, як засіб забезпечення доступу до послуг та інструментів без необхідності вкладати додаткові кошти в інфраструктуру, є привабливим рішенням для багатьох шкіл. Крім того, у ХОНС можна отримати доступ до різних пристроїв, у тому числі не тільки настільних і портативних комп'ютерів, але й до мобільних пристроїв, що може допомогти заповнити існуючі прогалини у шкільних технологіях, максимально використовуючи вже наявні ресурси [33].

Два фактори слугують основною для використання ХОНС у школах США — це необхідність скорочення штату округів і бюджету на освіту по всій країні, що призвело до пошуку дешевих, але ефективних способів навчання учнів. Педагоги також зазначили, що багато учнів уже володіють новітніми технологіями і самостійно апробують їх у класах. Зібравши новітні технології в одному місці, учителі можуть зосередити увагу на методології, що призведе до реалізації ефективної стратегії викладання й отримання кращих навчальних результатів.

Ці два фактори спонукали педагогічну спільноту до впровадження ХОНС на території Сполучених Штатів, що дозволило вчителям використовувати технологію для проведення уроків, оцінювання домашніх завдань та інших видів робіт, планування діяльності [17].

У м. Нью-Йорк центральна районна школа Clarkstown реалізує проект з використання Google Apps для контролю за виконанням навчальних програм і використанням навчальних ресурсів як у школах, так і в усьому районі. Нові можливості використання календаря, загальних документів, сайтів робить його доступним для вчителів, щоб відслідковувати районні плани, навчальні програми, шкільні події і створювати і спільно використовувати ресурси [34; 33].

*Штат Массачусетс.* Проект за ініціативи Массачусетського технологічного інституту щодо моделювання клімату. Учасники проекту розглядають способи використання ХОНС для виконання наукових досліджень, як в університетських лабораторіях, так і в класах K-12 (Cloud-Computing Infrastructure and Technology for Education (CITE)) [18].

Система освіти K-12 у США передбачає навчання учнів від дитячого садочка до 12-го класу.

*Штат Колорадо.* Проект «Інфраструктура 21-го століття», який реалізується в Eagle County School District штату Колорадо, спрямовано на використання ХОНС для забезпечення доступу до електронної пошти, обробки текстів, презентацій, календарів, що стає доступним усім учням району будь-де і будь-коли [27].

*Штат Коннектикут.* У школах США учні можуть вільно використовувати свої власні гаджети: смартфони, планшети, ноутбуки під час навчального процесу. *Вільне використання власних гаджетів для навчальних цілей називається – BYOD-підхід* [9].

Корпорація Intel ввела даний термін у 2009 році, коли компанія відзначила, що все більша кількість співробітників використовує свої власні пристрої і підключає їх до корпоративної мережі. З тих пір цей вид діяльності став звичним явищем на робочих місцях по всій земній кулі. BYOD-підхід у навчальних закладах може розв'язати низку технологічних проблем. За таких умов кожен учень може використовувати ноутбук або мобільний пристрій для виконання онлайн завдань і підтримки навчання як у класі, так і за його межами.

BYOD-підхід робить проект «один учень — один комп'ютер» простішим, використовуючи для навчання пристрої, які учень уже має в наявності, або які батьки змогли купити для навчання [14]. Відповідно до пілотного проекту у місті Cheshire в державних школах почали впровадження BYOD-підходу для забезпечення навчання учнів з використанням сервісу Google Drive і поліпшення співробітництва у навчальних проектах (go.nmc.org/cps).

Резервування комп'ютерного класу або лабораторії стане справою минулого, якщо вчителі зможуть приносити свої власні пристрої (BYOD) і змінювати методи навчання [40].

Використання ХОНС у поєднанні з BYOD-технологією дозволяє учням працювати з пристроями і в школі, і вдома, продовжувати навчання будь-де і будь-коли за межами класної кімнати.

*Район Бронкс.* Середня школа №339 міста Нью-Йорка розташована у місці з обмеженими ресурсами, тому було прийнято рішення щодо впровадження ХОНС. Згідно дослідження, опублікованого на Google-сайті директором школи Джейсоном Леві, спостерігається підвищення навчальних досягнень учнів з 22 % до 47 % з предмету математика, покращилася поведінка учнів, підвищилася відвідуваність уроків і відповідальність.

Перехід шкіл до ХОНС, розроблених за допомогою сервісів Google, не є надто складним процесом. Ця тенденція може продовжувати поширюватись, охоплюючи все більше шкіл, які зацікавлені в наданні своїм учням кращих стартових можливостей [2; 17].

*Штат Орегон.* Орегон став першим штатом, де почали використовувати сервіси Google Apps для освіти в державних школах і в усіх класах K-12 [17].

Компанія CDW (штаб-квартира в Вернон Хілс (Vernon Hills), штат Іллінойс), яка є провідним постачальником технологічних рішень для бізнесу, уряду, освіти й охорони здоров'я, оприлюднила результати дослідження щодо використання ХОНС в середній освіті K-12. Відсоткові відношення розподілилися наступним чином: зберігання даних — 40 %, конференції і співробітництво — 36 %, офіс і офісні пакети — 33 % [37].

Педагогічна спільнота, яка використовує ХОНС, розростається і стає глобальнішою. У Малайзії кількість користувачів скоро досягне 10 мільйонів. У Китаї вже 350 шкіл використовують ХОНС, а на Філіппінах майже 45 тис. шкіл [25; 2].

Різноманітність програмних і апаратних засобів навчання, що використовуються в кожній школі, ускладнює проектування комбінованого навчання і розробку систем управління. Одним зі способів подолання цих труднощів є використання ХОНС, що передбачає доступ до технологічних ресурсів навчального призначення через мережу Інтернет [11] і забезпечує повсюдний і повсякчасний доступ до обчислювальних ресурсів незалежно від пристрою, що використовується [42].

Для загальної середньої освіти використання ХОНС обумовлено ще двома важливими факторами, а саме: учителі можуть розміщувати завдання онлайн, а учні — отримувати доступ до цих завдань, виконувати їх і зберігати у папці, що пізніше може переглядатись учнем або оцінюватися вчителем. Це дає змогу оптимізувати вивчення навчального матеріалу під час сезонів грипу [41], створити умови для персоналізованого навчання, що дозволить задовольнити потреби кожного учня.

Нині аналітики прогнозують, що використання ХОНС найближчим часом складе 25 % від ІТ-бюджету в K-12 (середній) освіті. За чотири роки ця цифра сягне 35 %. У той самий час, освітяни також розраховують, що вони заощадять на хмарних обчисленнях від 20 % до 27 % за чотири роки [32].

Стурбованість зарубіжної педагогічної спільноти щодо впровадження ХОНС в освіті K-12 викликають три аспекти:

- безпека власних даних і програм — 39 %;
- недостатня продуктивність хмарних сервісів — 30 %;
- проблеми з технічними аспектами інтеграції хмаро орієнтованого середовища з існуючими системами — 24 % [32].

За результатами опитування, яке було опубліковано в журналі США «Ed Tech Magazine and Cult of Mac» виявлено інтерес учнів щодо використання ХОНС у навчальному процесі:

- підтримують хмарні технології — 6 %;
- використовують хмарні обчислення — 28 %;
- планують використовувати — 29 %;
- виявляють інтерес — 32 % [28].

Дослідники зазначають, що ХОНС може допомогти навчальним закладам забезпечити:

- швидкий доступ до мобільних пристроїв (зменшивши залежність від типів гаджетів);
- зберігання експансивних обсягів конфіденційних даних і відомостей, доступних педагогам;
- постійний доступ до навчальних ресурсів (наприклад, місце для зберігання цифрових даних, записок, документів та проєктів);
- отримання останніх версій програмного забезпечення автоматичного оновлення застосунків;
- спрощення реєстрації і визначення процесів, які є дорогими і трудомісткими;

– робота за підписками (масштабовані і варіативні) [28].

У дослідженнях Університету Елон (Pew Internet, [www.pewinternet.org](http://www.pewinternet.org)), зазначено, що до 2020 року серйозна увага буде приділятися технологіям, орієнтованим на: телеконференції, заочне навчання, гібридні класи (тобто в Інтернеті і поза школою).

Наразі використання ХОНС для навчання позиціонується як технологія, яка розвивається і має перспективи. Близько 69 % американців використовують послуги веб-пошти, зберігають дані або використовують програмне забезпечення (обробка текстів, застосунків), розміщене в Інтернеті [24].

Темпи використання сервісів Google вражають: більше 20 млн. учнів і студентів використовують Google Apps для навчання, тобто за два роки кількість користувачів збільшилася вдвічі (жовтень 2010 — 10 млн. осіб, жовтень 2012 — 20 млн. осіб).

Понад 7 млн. студентів К-12 США прийняли Google Apps для навчання: Нью-Йорк — 3 млн., Колорадо і Айова — 3 тис., Вісконсін — 800 тис., Міссурі — 1 млн., Меріленд — 1,4 млн., Орегон — 581 тис. [25].

ХОНС значно розширюють можливості педагогів і учнів державних шкіл. Вони зможуть поділитися ідеями і спільно працювати над проектами, не виходячи з дому або класу.

У США було з'ясовано, що впровадження ХОНС дозволить Департаменту освіти зберігати 1,5 млн. доларів щороку. Хоча всі шкільні округи матимуть доступ до хмарних обчислень, кожен прийме власне рішення про доцільність реалізувати дані технології в класі.

*Міжнародні дослідження.* NMC (New Media Consortium) є міжнародною спільнотою фахівців з освітніх технологій. У складі NMC є як практики, які працюють з новими технологіями, так і ентузіасти, які формують майбутнє навчання в аналітичних центрах, лабораторіях і дослідницьких центрах, середніх навчальних закладах. Зі своїми співробітниками, радою директорів, на консультативних радах та інших заходах вони допомагають NMC отримувати результати досліджень [14].

*Проект* NMC «Horizon» допомагає педагогам і керівниками освіти з різних країн світу впроваджувати інновації у своїх установах, шляхом надання їм експертних досліджень, аналізу і висновків [33].

У результаті досліджень в рамках *проекту* NMC «Horizon» було з'ясовано, що хмарні обчислення відносяться до послуг, що надаються користувачу через Інтернет зі спеціалізованих центрів обробки даних і не розміщуються на пристроях користувачів. Хмарні обчислення — це ресурси підтримки спільної роботи, зберігання файлів, віртуалізації і доступу до обчислювальних ресурсів.

Дослідники NMC зазначають, що хмарні обчислення — це ресурси, що забезпечують учням і вчителям простий доступ до сховища навчальних матеріалів, інструментів, спільний доступ до застосунків, сприяють більшій гнучкості, дозволяють учням і вчителям створювати і редагувати свої власні матеріали, отримувати консультації і доступ до різноманітних даних у необхідний час, як онлайн, так і оффлайн. Важливим аспектом використання хмарних обчислень є сприяння самоорганізації навчання ([go.nmc.org/school](http://go.nmc.org/school)).

Враховуючи той факт, що компанія Google з'явилася на ринку послуг і першою запропонувала хмарні обчислення для системи загальної середньої освіти, спостерігається тенденція ширшого розповсюдження її послуг, проте, порталне рішення Office 365 починає змінювати дану тенденцію, завдяки своїй цілісності. Досвід розвинутих країн у впровадженні в освіту технології хмарних обчислень проаналізували Н. Склейтер [36] і К. Хеввіт [21] та ін.

Google Apps Education Edition, розроблений для навчальних цілей, містить безкоштовні послуги для навчальних закладів, що включають усі можливості повного

професійного пакету, а інструменти Google Apps підтримуються багатьма пристроями і, тому є досить доступними й універсальними технологіями для роботи в навчальному середовищі [20; 2].

Google Apps дають можливість вчителям активно розробляти сайти, які використовуються саме для навчальних цілей, для розвитку потенціалу, активізації пізнавальної діяльності учнів і доступу до домашніх завдань. Служба Google розробила можливість створювати сайти, не використовуючи мову HTML. Для того щоб користуватися цією службою, достатньо зареєструватися, щоб отримати доступ до всіх сервісів, які постійно й оперативно удосконалюються [8].

Використання хмарних технологій у середній освіті позбавляє від необхідності технічної підтримки програмних засобів. Хмарні сервіси виконують функції збереження даних, їх періодичного копіювання, захисту від комп'ютерних вірусів й Інтернет атак тощо. Тому, як правило, упровадження такої системи в навчальному закладі не потребує наявності системного програміста, або ж необхідність в його послугах виникає дуже рідко. Це також сприяє використанню вказаних технологій у середній школі [30; 23].

Провайдери хмарних обчислень у переважній більшості здійснюють свою діяльність у регіонах, де електроенергія значно дешевша, ніж у регіонах, у яких, зазвичай, розміщено дата-центри. Розташування дата-центрів у місцевості, що знаходиться поблизу електростанцій, має просте технічне обґрунтування, оскільки простіше передавати дані по оптоволоконних кабелях, ніж електроенергію по високовольтних лініях [12; 2].

«Хмарні обчислення — це технології майбутнього. Офісні додатки в Інтернеті, такі як обробка текстів і електронних таблиць, не такі складні, як ті, що надаються в повній версії Microsoft Word або Excel, але вони стають все кращими, і є безкоштовними», зазначає Мак Картон (Mac Carlton), директор з технологій шкільного округу графства Олбані штату Нью-Йорк [22].

Зазначимо, що Windows Azure, як платформу хмарних обчислень, можна використати в загальній середній освіті для: навчання (передусім, для виконання лабораторних і практичних завдань); інформаційно-навчальних порталів (для спільної роботи над навчальними, міськими, міжнародними проектами; дистанційного навчання; формування особистого кабінету учня (вчителя); роботи в Малій академії наук (оброблення великих масивів даних; моделювання наукових експериментів тощо) [43].

Тим не менш, спільнота графства Олбані стурбована проблемами захисту від загроз, вірусів, шпигунського ПЗ (33 %); завантаженням контенту, наприклад, музики (34 %); кіберзалякуванням (32 %) [22].

Серед особливостей використання хмаро орієнтованих навчальних середовищ варто зазначити такі, що відсутня можливість забезпечити ХОНС усіма необхідними програмами і обчислювальними потужностями; повільне Інтернет-з'єднання позначається на ефективності навчання; відсутні гарантії того, що хмарний застосунок буде існувати постійно; відсутнє автоматичне архівування даних.

#### **4. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Хмаро орієнтовані навчальні середовища різних провайдерів (Google, Microsoft) активно використовуються світовою педагогічною спільнотою для задоволення різних навчальних, виховних, розвивальних потреб учнів і вчителів загальноосвітніх навчальних закладів.

Аналіз зарубіжних проектів Росії, Німеччини, Чехії, Австралії, Китаю, Ізраїлю, Африки, Сінгапуру, Бразилії, Єгипту, Колумбії, Азербайджану та США показав, що хмаро орієнтовані навчальні середовища використовуються вчителями й учнями зарубіжних країн для організації навчально-виховного процесу, доступу до навчальних матеріалів, розкладу уроків, навчальних планів, формування портфоліо (кейсів), активізації діяльності учнів, забезпечення навчального процесу у період карантинів, отримання домашніх завдань і відомостей про різноманітні заходи, дистанційного навчання, самоорганізації та персоналізації навчання.

Існують різні провайдери, що надають доступ до хмаро орієнтованих навчальних середовищ, проте, інтеграція їхніх сервісів дає можливість реалізувати різноманітні проекти і створити інноваційне навчальне середовище, яке забезпечує мобільність усіх учасників навчально-виховного процесу.

Важливим аспектом використання хмаро орієнтованих навчальних середовищ є значна економія на закупівлі і систематичному оновленні програмного забезпечення, оновленні парку комп'ютерної техніки й енергозбереженні.

Використання хмаро орієнтованих навчальних середовищ дає можливість учителю проводити інноваційні уроки за новими формами. У той жне час, ці технології вимагають додаткового дослідження й уточнень.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лаборатория непрерывного математического образования [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.lcmespb.ru/>.
2. Леонов В. Google Docs, Windows Live и другие облачные технологии / В. Леонов. — М. : Эксмо, 2012. — 304 с.
3. О7. Образование [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.rostelecom.ru/projects/innovations/o7/education/index.php>.
4. Облачные технологии в образовании. Сервис для хранения и работы с информацией онлайн [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://edu-lider.ru/category/ikt-kompetentnyj-uchitel/informatizaciya/>.
5. Риз Дж. Облачные вычисления : пер. с англ. / Риз Дж. — БХВ-Петербург, 2011. — 288 с.
6. Ростелеком запустил сервис информатизации школьного и дошкольного образования на базе облачных решений в Орле // CNews Cloud [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://cloud.cnews.ru/news/line/index.shtml?2012/09/26/504399>.
7. Сидорова К. Используем сервисы Google электронный кабинет преподавателя / К. Сидорова [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.rostelecom.ru/projects/innovations/o7/education/index.php>.
8. Службы Google [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.google.com/a/help/intl/uk/edu/index.html>.
9. Феррис К. BYOD — четыре буквы, от которых ИТ-директора бегут в панике [Електронний ресурс] / Карен Феррис // Директор информационной службы. — № 02. — 2012. — Режим доступу : <http://www.osp.ru/cio/2012/02/13013084/>.
10. Шевчук Л. Хмарні технології на уроках математики [Електронний ресурс] / Л. Шевчук, О. Чернишевич. — Режим доступу : [http://www.rusnauka.com/17\\_APSN\\_2013/Pedagogica/5\\_140551.doc.htm](http://www.rusnauka.com/17_APSN_2013/Pedagogica/5_140551.doc.htm).
11. Antonopoulos N. Cloud Computing. Principles, Systems and Applications / Nick Antonopoulos, Lee Gillam. — London : Springer, 2010. — 379 p.
12. Armbrust M. Above the clouds: A Berkeley view of Cloud Computing / Michael Armbrust, Armando Fox, Rean Griffith et al. // Electrical Engineering and Computer Sciences. — February 10, 2009. — 25 p. [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.eecs.berkeley.edu/Pubs/TechRpts/2009/EECS-2009-28.pdf>.
13. Armbrust M. Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing / Michael Armbrust, Armando Fox, Rean Griffith et al. [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.eecs.berkeley.edu/Pubs/TechRpts/2009/EECS-2009-28.pdf>.

14. Becker S. 2013 Horizon.K12: The Interim Results / Samantha Becker // NMC Sparking innovation, learning and creativity [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.nmc.org/news/2013-horizonk12-interim-results>.
15. Butler B. The cloud goes global: Amazon, Google, Rackspace, Microsoft, Savvis all expand international footprints / Brandon Butler // Networkworld [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.networkworld.com/news/2013/052913-cloud-global-270246.html>.
16. C. J. B. Le Roux, Can cloud computing bridge the digital divide in South African secondary education? / C. J. B. Le Roux, N. Evans // Information development. — Vol. 27. — № 2. — 2011. — P. 109–116.
17. Chen G. Head in the Clouds: Why Public Schools are Embracing Cloud Computing / Grace Chen [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.publicschoolreview.com/articles/218>.
18. Cloud Computing // MIT's climate modeling initiative [Електронний ресурс]. — Режим доступу : [www-paoc.mit.edu/cmi/technologies/cloudcomputing.htm](http://www-paoc.mit.edu/cmi/technologies/cloudcomputing.htm).
19. Google Apps communication and collaboration tools differentiate tech-focused start-up school and strengthens broad-reaching online community [Електронний ресурс]. — Режим доступу : [http://www.google.com/a/help/intl/en/edu/case\\_studies/columbia.html](http://www.google.com/a/help/intl/en/edu/case_studies/columbia.html).
20. Google Apps Education Edition [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.google.com/a/help/intl/en/edu/index.html>.
21. Hewitt C. ORGs for Scalable, Robust, Privacy-Friendly Client Cloud Computing / Carl Hewitt // IEEE Internet Computing. — 2008. — Vol. 12. — № 5. — P. 96–99.
22. Hey, You, Get Onto My Cloud! [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.nyssba.org/clientuploads/CloudComputing/GetOntoMyCloud.pdf>.
23. Holzner S. Google Docs 4 Everyone / Steven Holzner, Nancy Holzner. — Indianapolis : QUE, 2009. — 251 p.
24. Horrigan J. Use of Cloud Computing Applications and Services [Електронний ресурс] / John Horrigan. — Режим доступу : <http://www.pewinternet.org/Reports/2008/Use-of-Cloud-Computing-Applications-and-Services.aspx>.
25. Jeff Dunn. The Staggering Number Of Schools That Have Gone Google [Електронний ресурс] / Dunn Jeff. — Режим доступу : <http://www.edudemic.com/2013/07/the-staggering-number-of-schools-that-have-gone-google/>.
26. Jugend liest — Das Leseförderprojekt der Frankfurter Allgemeinen Zeitung // Frankfurter Allgemeinen Zeitung [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.fazschule.net/project/jugendliest2013>.
27. Kuglin J. Infrastructure — The Highway to 21st Century Learning [Електронний ресурс] / John Kuglin // Edtech focus on k-12. — Режим доступу : <http://www.edtechmag.com/k12/events/updates/infrastructure-the-highway-to-21st-century-learning.html>.
28. Lepi K. The Future of Higher Education and Cloud Computing [Електронний ресурс] / Katie Lepi. — Режим доступу : <http://www.edudemic.com/2013/02/higher-education-and-cloud-computing/>.
29. Liu Jiayi. Cloud computing modernizes education in China [Електронний ресурс] / Jiayi Liu. — Режим доступу : <http://www.zdnet.com/cn/cloud-computing-modernizes-education-in-china-7000015196/>.
30. Marks E.A. Executive's Guide to Cloud Computing / Eric A. Marks, Bob Lozano. — N.Y. : Wiley, 2010. — 304 p.
31. McCollum C. Middle school using cloud computing for down-to-earth education [Електронний ресурс] / Carmen McCollum. — Режим доступу : [http://www.nwitimes.com/news/local/lake/hobart/middle-school-using-cloud-computing-for-down-to-earth-education/article\\_377a141f-b5f7-56e9-b3af-8dd408781e13.html](http://www.nwitimes.com/news/local/lake/hobart/middle-school-using-cloud-computing-for-down-to-earth-education/article_377a141f-b5f7-56e9-b3af-8dd408781e13.html).
32. Nagel D. Cloud Computing To Make Up 35% of K-12 IT Budgets in 4 Years [Електронний ресурс] / David Nagel // Transforming education through technology. — Режим доступу : <http://thejournal.com/articles/2013/02/19/cloud-computing-to-make-up-35-of-k12-it-budgets-in-4-years.aspx?=&THECL>.
33. NMC Horizon Project // NMC Sparking innovation, learning and creativity [Електронний ресурс]. — Режим доступу : [http://www.nmc.org/horizon-project&usg=ALkJrhi\\_umgcuMkE7qAYCFxq40U\\_huokqQ](http://www.nmc.org/horizon-project&usg=ALkJrhi_umgcuMkE7qAYCFxq40U_huokqQ).
34. Office 365 for education is now available [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.microsoft.com/liveatedu/office365.aspx?locale=en-US&country=US>.
35. One year or less: cloud computing [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://wp.nmc.org/horizon-k12-2010/chapters/cloud-computing/>.
36. Sclater N. eLearning in the Cloud [Електронний ресурс] / N. Sclater // International Journal of Virtual and Personal Learning Environments. — Vol 1. — Issue 1. — 2010. — P. 10–19. — Режим доступу : <http://www.igi-global.com/article/elearning-cloud/39127>.



37. State of the Cloud Report [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.cdwnewsroom.com/2013-state-of-the-cloud-report/>.
38. Study C. Gessa achieves seamless collaboration with Office 365 / Case Study [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.microsoft.com/casestudies/Microsoft-Office-365/GESS/GESS-achieves-seamless-collaboration-with-Office-365/710000001840>.
39. Study C. Viele Köche verderben die Kommunikation / Case Study [Електронний ресурс]. — Режим доступу : [http://www.microsoft.com/casestudies/Case\\_Study\\_Detail.aspx?CaseStudyID=710000002227](http://www.microsoft.com/casestudies/Case_Study_Detail.aspx?CaseStudyID=710000002227).
40. Weave D. Best Education Apps of 2013 [Електронний ресурс] / Diane Weave. — Режим доступу : <http://www.pearsonschools.com/blog/?p=1674>.
41. Weaver D. Six Advantages of Cloud Computing in Education [Електронний ресурс] / Diane Weaver. — Режим доступу : <http://www.pearsonschools.com/blog/?p=1507>.
42. What Campus Leaders Need to Know About Cloud Computing [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/PUB4003.pdf>.
43. Windows Azure [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.windowsazure.com/ru-ru/>.

*Матеріал надійшов до редакції 25.04.2014 р.*

## **ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЛАКО ОРИЕНТИРОВАННЫХ УЧЕБНЫХ СРЕД В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ**

**Литвинова Светлана Григорьевна**

кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник

Институт информационных технологий и средств обучения НАПН Украины, г. Киев, Украина

*s\_litvinova@i.ua*

**Аннотация.** В статье отражен опыт проектирования облако ориентированных учебных сред (ООУС) в системе общего среднего образования зарубежных стран. Проанализированы проекты облачных решений России, Германии, Чехии, Австралии, Китая, Израиля, Африки, Сингапура, Бразилии, Египта, Колумбии и США. В результате анализа реализованных проектов были выявлены общие проблемы внедрения облако ориентированных учебных сред (безопасность личных данных, технические проблемы интеграции облачных сред с существующими системами и производительность облачных сервисов) и преимущества использования в среднем образовании (мобильность участников, наличие объемных облачных хранилищ данных, повсеместная доступность, систематическое обновление программных средств, простота использования и администрирования).

**Ключевые слова:** облако ориентированная учебная среда; зарубежный опыт; проектирование; облачные сервисы; учебная мобильность.

## **INTERNATIONAL EXPERIENCE OF CLOUD ORIENTED LEARNING ENVIRONMENT DESIGN IN SECONDARY SCHOOLS**

**Svitlana G. Lytvynova,**

PhD (pedagogical sciences), senior researcher

Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAPS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

*s\_litvinova@i.ua*

**Abstract.** The article highlights the foreign experience of designing of cloud oriented learning environments (COLE) in general secondary education. The projects in Russia, Germany, Czech Republic, Australia, China, Israel, Africa, Singapore, Brazil, Egypt, Colombia and the United States are analyzed. The analysis of completed projects found out the common problems of implementing of cloud oriented learning environments (security of personal data, technical problems of integration of cloud environments with existing systems, and productivity of cloud services) and their advantages for secondary education (mobility of participants, volumetric cloud data storage, universally accessibility, regular software updating, ease of use, etc.).

**Keywords:** cloud-oriented learning environment; foreign experience; design; cloud services; educational mobility.

## REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Laboratory of Continuous Mathematical Education [online]. — Available from : <http://www.lcmespb.ru/> (in Russian).
2. Leonov V. Google Docs, Windows Live and other cloud technologies / V. Leonov. — M. : Eksmo, 2012. — 304 p. (in Russian).
3. O7. Education [online]. — Available from : <http://www.rostelecom.ru/projects/innovations/o7/education/index.php> (in Russian).
4. Cloud technology in education. Service for storing and working with data on-line [online]. — Available from : <http://edu-lider.ru/category/ikt-kompetentnyj-uchitel/informatizaciya/>(in Russian).
5. Riz Dzh. Cloud computing: Trans. from English./ Dzh. Riz. — BHV-Peterburg, 2011. — 288 p. (in Russian).
6. Rostelecom launched the service information of school and pre-school education on the basis of cloud solutions in Orel [online] // CNews Cloud. — Available from : <http://cloud.cnews.ru/news/line/index.shtml?2012/09/26/504399> (in Russian).
7. Sidorova K. Using Google services electronic office of the teacher [online] / K. Sidorova. — Available from : <http://www.rostelecom.ru/projects/innovations/o7/education/index.php> (in Russian).
8. Google Apps [online]. — Available from : <http://www.google.com/a/help/intl/uk/edu/index.html> (in Russian).
9. Ferris K. BYOD — four letters, from which IT-director are fleeing in panic [online] / K. Ferris // Director Information Officer. — №02. — 2012. — Available from : <http://www.osp.ru/cio/2012/02/13013084/> (in Russian).
10. Shevchuk L. Cloud technology in mathematics lessons [online] / L. Shevchuk, O. Chernishevich. — Available from : [http://www.rusnauka.com/17\\_APSN\\_2013/Pedagogica/5\\_140551.doc.htm](http://www.rusnauka.com/17_APSN_2013/Pedagogica/5_140551.doc.htm) (in Ukrainian).
11. Antonopoulos N. Cloud Computing. Principles, Systems and Applications / Nick Antonopoulos, Lee Gillam. — London : Springer, 2010. — 379 p. (in English).
12. Armbrust M. Above the clouds: A Berkeley view of Cloud Computing [online] / Michael Armbrust, Armando Fox, Rean Griffith et al. // Electrical Engineering and Computer Sciences. — February, 10. — 2009. — 25 p. — Available from : <http://www.eecs.berkeley.edu/Pubs/TechRpts/2009/EECS-2009-28.pdf> (in English)
13. Armbrust M., Fox A., Griffith R. Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing / Michael Armbrust, Armando Fox, Rean Griffith et al. [online]. — Available from : <http://www.eecs.berkeley.edu/Pubs/TechRpts/2009/EECS-2009-28.pdf> (in English)
14. Becker S. 2013 Horizon.K12: The Interim Results / Samantha Becker [online] // NMC Sparking innovation, learning and creativity. — Available from : <http://www.nmc.org/news/2013-horizonk12-interim-results> (in English)
15. Butler B. The cloud goes global: Amazon, Google, Rackspace, Microsoft, Savvis all expand international footprints [online] / Brandon Butler // Networkworld. — Available from : <http://www.networkworld.com/news/2013/052913-cloud-global-270246.html> (in English).
16. C. J. B. Le Roux, Can cloud computing bridge the digital divide in South African secondary education? / C. J. B. Le Roux, N. Evans // Information development — Vol. 27, no. 2, 2011. — P. 109–116 (in English).
17. Chen G. Head in the Clouds: Why Public Schools are Embracing Cloud Computing [online] / Grace Chen. — Available from : <http://www.publicschoolreview.com/articles/218> (in English).
18. Cloud Computing [online] // MIT's climate modeling initiative. — Available from : [www-paoc.mit.edu/cmi/technologies/cloudcomputing.htm](http://www.paoc.mit.edu/cmi/technologies/cloudcomputing.htm) (in English).
19. Google Apps communication and collaboration tools differentiate tech-focused start-up school and strengthens broad-reaching online community [online]. — Available from : [http://www.google.com/a/help/intl/en/edu/case\\_studies/columbia.html](http://www.google.com/a/help/intl/en/edu/case_studies/columbia.html) (in English).
20. Google Apps Education Edition [online]. — Available from : <http://www.google.com/a/help/intl/en/edu/index.html> (in English).
21. Hewitt C. ORGs for Scalable, Robust, Privacy-Friendly Client Cloud Computing / Carl Hewitt // IEEE Internet Computing. — 2008. — Vol. 12, № 5. — P. 96–99. (in English).
22. Hey, You, Get Onto My Cloud! [online]. — Available from : <http://www.nyssba.org/clientuploads/CloudComputing/GetOntoMyCloud.pdf> (in English).

23. Holzner S. Google Docs 4 Everyone / Steven Holzner, Nancy Holzner. — Indianapolis : QUE, 2009. — 251 p. (in English).
24. Horrigan J. Use of Cloud Computing Applications and Services [online] / John Horrigan. — Available from : <http://www.pewinternet.org/Reports/2008/Use-of-Cloud-Computing-Applications-and-Services.aspx> (in English).
25. Jeff Dunn The Staggering Number Of Schools That Have Gone Google [online] / Dunn Jeff. — Available from : <http://www.edudemic.com/2013/07/the-staggering-number-of-schools-that-have-gone-google/> (in English).
26. Jugend liest — Das Leseförderprojekt der Frankfurter Allgemeinen Zeitung [online] // Frankfurter Allgemeinen Zeitung. — Available from : <http://www.fazschule.net/project/jugendliest2013> (in English).
27. Kuglin J. Infrastructure — The Highway to 21st Century Learning [online] / JOHN KUGLIN // Edtech focus on k-12. — Available from : <http://www.edtechmag.com/k12/events/updates/infrastructure-the-highway-to-21st-century-learning.html> (in English).
28. Lepi K. The Future of Higher Education and Cloud Computing [online] / Katie Lepi. — Available from : <http://www.edudemic.com/2013/02/higher-education-and-cloud-computing/> (in English)
29. Liu Jiayi Cloud computing modernizes education in China [online] / Jiayi Liu. — Available from : <http://www.zdnet.com/cn/cloud-computing-modernizes-education-in-china-7000015196/> (in English).
30. Marks E. A. Executive's Guide to Cloud Computing / Eric A. Marks, Bob Lozano. — N.Y. : Wiley, 2010. — 304 p. (in English).
31. McCollum C. Middle school using cloud computing for down-to-earth education [online] / Carmen McCollum. — Available from : [http://www.nwitimes.com/news/local/lake/hobart/middle-school-using-cloud-computing-for-down-to-earth-education/article\\_377a141f-b5f7-56e9-b3af-8dd408781e13.html](http://www.nwitimes.com/news/local/lake/hobart/middle-school-using-cloud-computing-for-down-to-earth-education/article_377a141f-b5f7-56e9-b3af-8dd408781e13.html) (in English).
32. Nagel D. Cloud Computing To Make Up 35% of K-12 IT Budgets in 4 Years [online] / David Nagel // Transforming education through technology. — Available from : <http://thejournal.com/articles/2013/02/19/cloud-computing-to-make-up-35-of-k12-it-budgets-in-4-years.aspx?=THECL> (in English).
33. NMC Horizon Project [online] // NMC Sparking innovation, learning and creativity. — Available from : [http://www.nmc.org/horizon-project&usg=ALkJrhi\\_umgcuMkE7qAYCFxq40U\\_huokqQ](http://www.nmc.org/horizon-project&usg=ALkJrhi_umgcuMkE7qAYCFxq40U_huokqQ) (in English)
34. Office 365 for education is now available [online]. — Available from : <http://www.microsoft.com/liveatedu/office365.aspx?locale=en-US&country=US> (in English).
35. One year or less: cloud computing [online]. — Available from : <http://wp.nmc.org/horizon-k12-2010/chapters/cloud-computing/> (in English).
36. Sclater N. eLearning in the Cloud [online] / N. Sclater // International Journal of Virtual and Personal Learning Environments, Vol 1, Issue 1, 2010. — P. 10–19. — Available from : <http://www.igi-global.com/article/elearning-cloud/39127> (in English).
37. State of the Cloud Report [online]. — Available from : <http://www.cdwnewsroom.com/2013-state-of-the-cloud-report/> (in English).
38. Study C. Gessa achieves seamless collaboration with Office 365 [online] / Case Study. — Available from : <http://www.microsoft.com/casestudies/Microsoft-Office-365/GESS/GESS-achieves-seamless-collaboration-with-Office-365/710000001840> (in English).
39. Study C. Viele Köche verderben die Kommunikation [online] / Case Study. — Available from : [http://www.microsoft.com/casestudies/Case\\_Study\\_Detail.aspx?CaseStudyID=710000002227](http://www.microsoft.com/casestudies/Case_Study_Detail.aspx?CaseStudyID=710000002227) (in English).
40. Weave D. Best Education Apps of 2013 [online] / Diane Weave. — Available from : <http://www.pearsonschoolsystems.com/blog/?p=1674> (in English).
41. Weaver D. Six Advantages of Cloud Computing in Education [online] / Diane Weaver. — Available from : <http://www.pearsonschoolsystems.com/blog/?p=1507> (in English).
42. What Campus Leaders Need to Know About Cloud Computing [online]. — Available from : <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/PUB4003.pdf> (in English).
43. Windows Azure [online]. — Available from : <http://www.windowsazure.com/ru-ru/> (in English).