

## Сервісні моделі формування хмаро орієнтованого середовища вищого навчального закладу

Марія Павлівна Шишкіна<sup>[0000-0001-5569-2700]</sup>

Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України,  
вул. М. Берлінського, 9, м. Київ, 04060, Україна  
shyshkina@iitlt.gov.ua

**Анотація.** Стаття присвячена актуальним питанням розвитку і проектування хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищих навчальних закладів, з використанням сучасних підходів до розгортання ІКТ-інфраструктури на базі різних типів сервісних моделей, зокрема, загальнодоступної, корпоративної або гібридної хмари.

*Мета:* провести теоретичний аналіз напрямів моделювання хмаро орієнтованої інфраструктури вищого навчального закладу на базі сучасних тенденцій у сфері розвитку та стандартизації ІКТ.

*Об'єкт* дослідження: процес формування і розвитку освітньо-наукового середовища вищих навчальних закладів.

*Предмет* дослідження: сервісні моделі проектування хмаро орієнтованого середовища.

*Методи* дослідження: аналіз науково-педагогічної літератури з проблеми дослідження; вітчизняного і зарубіжного досвіду запровадження перспективних зразків хмаро орієнтованих засобів ІКТ у навчальний процес.

*Результати:* визначено основні типи сервісних моделей проектування і розгортання хмаро орієнтованої інфраструктури вищого навчального закладу; обґрунтовано їх переваги і недоліки, перспективні шляхи використання.

*Висновки:* використання хмаро орієнтованих сервісних моделей освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу є перспективним шляхом проектування і розвитку цього середовища із урахуванням переваг і недоліків використання цих технологій у кожному випадку.

**Ключові слова:** хмарні технології, сервісні моделі, ІКТ-інфраструктура, вищий навчальний заклад.

## Service models of the cloud-based learning environment of the educational institution

Mariya P. Shyshkina<sup>[0000-0001-5569-2700]</sup>

Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine,  
9, M. Berlynskoho St., Kyiv, 04060, Ukraine  
shyshkina@iitlt.gov.ua

**Abstract.** The article is devoted to creating and development of the cloud based educational and scientific environment of higher education institutions, using modern approaches to the ICT infrastructure design, based on the different types of service models, including public, corporate or hybrid clouds.

*Object of the study:* to conduct the theoretical analysis of the research trends of the cloud based higher education institution ICT infrastructure modeling in the context of the tendencies of the ICT development and standardization.

*Object of the study:* the process of formation and development of the educational and research environment in the higher education institution.

*The purpose of the article:* to reveal the current trends of the cloud-based service models of the learning environment design and implementation.

*The methods of the study:* The analysis of scientific and educational literature on pro-research problems; domestic and foreign experience on the emerging ICT implementation in the learning process.

*Results:* The main types of the service models of design and deploy the cloud-based infrastructure of the educational institution are revealed; the advantages and disadvantages of the cloud-based approach are considered; the promising ways of implementation are considered.

*Conclusions:* there are promising ways of the learning environment cloud-based service models design and application, taking into consideration its preferences and disadvantages for the certain case study.

**Keywords:** cloud technologies, service model, ICT infrastructure, institution of higher education.

У сучасному освітньо-науковому середовищі вищих навчальних закладів виникають нові моделі організації навчальної і наукової діяльності, що ґрунтуються на інноваційних рішеннях щодо організації інформаційно-технологічної інфраструктури закладу.

Питання налаштування інформаційно-технологічної інфраструктури на потреби користувачів, організація засобів і сервісів освітнього середовища таким чином, щоб можна було максимальною мірою використати педагогічний потенціал сучасних ІКТ, досягнути підвищення рівня результатів навчання, а також поліпшення організації процесів науково-педагогічної діяльності тісно

пов'язані з урахуванням низки науково-методологічних, психолого-педагогічних, навчально-методичних на організаційних чинників.

Зокрема, потребує уваги поняття *хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища* – ІКТ-середовища вищого навчального закладу, у якому окремі дидактичні функції, а також деякі принципово важливі функції здійснення наукових досліджень передбачають доцільне координоване та інтегроване використання хмарних сервісів [2; 5; 6].

*Хмарні сервіси* – це сервіси, що роблять доступними користувачеві прикладні програмні додатки, простір для зберігання даних та обчислювальні потужності через Інтернет. Їх застосовують для постачання електронних освітніх ресурсів, що складають змістовне наповнення хмаро орієнтованого середовища, а також для забезпечення процесів створення і використання освітніх сервісів.

Основні *типи моделей надання хмарних сервісів* [7] відображають можливі напрями використання ІКТ-аутсорсингу для створення освітніх сервісів. Зокрема, SaaS (Software-as a Service) – «програмне забезпечення як сервіс», застосовується для того, щоб використовувати програмні додатки провайдера через мережу; PaaS (Platform as a Service) – «платформа як сервіс» – для того, щоб розробляти і використовувати програмні додатки, розроблені користувачем, через мережу; IaaS (Infrastructure as a Service) – «інфраструктура як сервіс» – для орендування обчислювальних потужностей, нарощування пропускної спроможності мережі та постачання інших базових обчислювальних ресурсів [3].

У 2012 році Національним інститутом стандартів США (NIST) розроблено рекомендації [7], в яких дано визначення поняття хмарних обчислень, охарактеризовано їх основні риси. Метою створення документа є розвиток поняття хмарних обчислень з метою інформування громадськості і поширення цієї концепції для подальшої деталізації і обговорення.

У даному документі запропоновано п'ять *суттєвих (базових) характеристик* хмарних обчислень, завдяки яким можна відрізнити ці системи від інших різновидів ІКТ [7]. Також визначено чотири *сервісні моделі застосування* хмарних обчислень, що відображають, яким чином буде здійснюватися використання аутсорсингу в певній організації: корпоративна хмара – знаходиться у власності або орендується підприємством; хмара спільності – розподілена інфраструктура, яка використовується певною спільнотою; загальнодоступна хмара – інфраструктура мега-масштабу, що на певних умовах оплати може використовувати будь-хто з громадян; гібридна хмара – композиція однієї або декількох моделей.

За *корпоративної* сервісної моделі використання ІКТ сервісні функції як основні, так і додаткові виконує сама організація. У випадку вибору цієї моделі за основну при стратегічному плануванні процесу інформатизації освітньої установи необхідно буде створення і підтримування в організації власного (або орендованого) центру опрацювання даних (ЦОД), а також наявність потужного ІКТ-підрозділу для його налаштування і обслуговування [2; 7].

У випадку повністю аутсорсингової моделі (*загальнодоступна хмара*), коли ІКТ сервіси надаються засобами компанії постачальника, використовуються ресурси зовнішньої, розподіленої мережі ЦОД. Для управління ними також

потрібний ІКТ-підрозділ, вимоги до чисельності і кваліфікації персоналу якого будуть відносно меншими [2].

У *гібридній* сервісній моделі використовується комбінація обох підходів. Як зазначають автори дослідження [8], використання гібридної сервісної моделі є визначальною тенденцією останніх років, з огляду на значне просування у розвитку інфраструктурних технологічних рішень передових компаній-розробників хмарних платформ.

Зважаючи на існування різних моделей використання хмарних сервісів, варто звернути увагу на виважений вибір найбільш доцільного рішення, яке підходить для кожного випадку, для конкретної організації, як для колективного, так і індивідуального користувача. Вибір моделі SaaS у цьому відношенні може бути обґрунтований тим, що ці сервіси є найбільш доступними у використанні, хоча і потребують ретельного аналізу ринку та педагогічно виваженого вибору програмного додатку, за допомогою якого можна було б досягти потрібних навчальних або наукових цілей. Ці засоби можуть бути задіяні як у діяльності окремого викладача або кафедри, так і в індивідуальній або колективній роботі користувачів.

У той же час, облаштування ІКТ інфраструктури навчального закладу в цілому потребує вибору і аналізу відповідної хмарної платформи, що може бути організована за моделлю PaaS або IaaS. Це потребує вирішення певної низки організаційних питань, як то формування спеціального ІКТ-підрозділу із фахівців, що мають відповідну кваліфікацію для налаштування і розгортання цієї інфраструктури, облаштування необхідного апаратно-програмного забезпечення, визначення плану і етапів проектування, апробації і тестування інформаційно-освітнього середовища, наповнення його необхідними ресурсами, їх впровадження та моніторингу їх якості, навчання педагогічного персоналу тощо [1]. В цьому випадку, зважаючи на результати зарубіжного досвіду, а також існуючі тенденції розвитку ІТ-сфери [4], можна зробити висновок, що найбільш доцільним є використання гібридних сервісних моделей, що можуть інкорпорувати як засоби загальнодоступної, так і корпоративної хмари, що не виключає також і залучення засобів за моделлю «програмне забезпечення як сервіс», якщо це необхідно [1].

Позаяк нині вже неможливо впроваджувати інноваційні ІКТ в освітній та науковій діяльності та управлінні педагогічними системами без надання належної уваги організації навчання працівників ВНЗ як новітніх комп'ютерних, так і педагогічних технологій, основною метою стає підготовка висококваліфікованих ІКТ-компетентних фахівців. Для навчання персоналу, що має бути задіяним у процесі інформатизації освітнього середовища на сучасному етапі необхідно розробляти нові підходи, що пов'язані з освітою різного профілю і рівня підготовки.

**Висновки.** Обґрунтовано наступні доцільні шляхи формування і розвитку засобів ІКТ освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу, спираючись на основні сервісні моделі організації хмаро орієнтованого ІКТ-середовища: реалізація ширшого доступу користувачів до кращих зразків електронних освітніх ресурсів і сервісів; уможливлення колективної роботи з

додатками; використання як корпоративних, так і загальнодоступних ресурсів; розвиток гібридних моделей постачання ІКТ; оркестрування сервісів для підвищення ефективності використання ресурсів; підвищення вимог до якості і доступності електронних освітніх ресурсів, що можуть розроблятися і тестуватися за рахунок єдиної системи моніторингу навчальної діяльності і оцінювання її результатів.

## Список використаних джерел

1. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти / В. Ю. Биков. – Київ : Атіка, 2009. – 684 с.
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. Маркова О. М. Хмарні технології навчання: витоки [Електронний ресурс] / Маркова Оксана Миколаївна, Семеріков Сергій Олександрович, Стрюк Андрій Миколайович // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2015. – Том 46, № 2. – С. 29-44. – Режим доступу : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/1234/916>.
4. Мерзликін О. В. Перспективні хмарні технології в освіті / Мерзликін О. В., Семеріков С. О. // Хмарні технології в сучасному університеті (ХТСУ-2015) : матеріали доповідей науково-практичного семінару / Міністерство освіти і науки України, Черкаський державний технологічний університет, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, Криворізький національний університет, Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького. – Черкаси : ЧДТУ, 2015. – С. 31-33.
5. Шишкіна М. П. Інноваційні технології модернізації освітнього середовища вищого навчального закладу / М. П. Шишкіна // Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету. Серія: Педагогіка. – 2014. – Вип. XII. – С. 154-160.
6. Шишкіна М. П. Хмаро орієнтоване середовище навчального закладу: сучасний стан і перспективи розвитку досліджень [Електронний ресурс] / Шишкіна Марія Павлівна, Попель Майя Володимирівна // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2013. – Том 37, № 5. – Режим доступу : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/903/676>.
7. Mell P. The NIST Definition of Cloud Computing : Recommendation of the National Institute of Standards and Technology [Electronic resource] / Peter Mell, Timothy Grance. – Gaithersburg : National Institute of Standards and Technology, September 2011. – III, 3 p. – (Special Publication 800-415). – Access mode : <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>.
8. The Future of Cloud Computing: 4th Annual Survey 2014 [Electronic resource] / The North Bridge Future of Cloud Computing Survey in Partnership with Gigaom Research ; Michael J. Skok. – 2014. – 124 p. – Access mode : <https://www.slideshare.net/mjskok/2014-future-of-cloud-computing-4th-annual-survey-results>.

## References (translated and transliterated)

1. Bykov V. Yu. Modeli orhanizatsiinykh system vidkrytoi osvity [Models of the open education organizational systems] / V. Yu. Bykov. – Kyiv : Atika, 2009. – 684 p. (In Ukrainian)
2. Bykov V. Yu. Khmarni tekhnolohii, IKT-outsorsynh i novi funksi IKT pidrozdiliv osvity i naukovykh ustanov [Technologies of cloud computing, ICT-outsourcing and new functions of ICT-departments of educational and scientific institutions] / V. Yu. Bykov // Information technologies in education. – 2011. – No. 10. – S. 8-23. (In Ukrainian)
3. Markova O. M. The cloud technologies of learning: origin [Electronic resource] / Oksana M. Markova, Serhiy O. Semerikov, Andrii M. Striuk // Information Technologies and Learning Tools. – 2015. – Vol. 46, No 2. – P. 29-44. – Access mode : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/1234/916>. (In Ukrainian)
4. Merzlykin O. V. Perspektyvni khmarni tekhnolohii v osviti [Prospective cloud technologies in education] / Merzlykin O. V., Semerikov S. O. // Khmarni tekhnolohii v suchasnomu universyteti (KhTSU-2015) : materialy dopovidei naukovo-praktychnoho seminaru / Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy, Cherkaskyi derzhavnyi tekhnolohichnyi universytet, Instytut informatsiinykh tekhnolohii i zasobiv navchannia NAPN Ukrainy, Kryvorizkyi natsionalnyi universytet, Natsionalnyi pedahohichnyi universytet imeni M. P. Drahomanova, Cherkaskyi natsionalnyi universytet imeni Bohdana Khmelnytskoho. – Cherkasy : ChDTU, 2015. – S. 31-33. (In Ukrainian)
5. Shyshkina M. P. Innovatsiini tekhnolohii modernizatsii osvitnoho seredovyscha vyshchoho navchalnoho zakladu [Innovative technologies for modernization of the educational environment of higher education] / M. P. Shyshkina // Naukovyi visnyk Melitopolskoho derzhavnogo pedahohichnoho universytetu. Seriya: Pedahohika. – 2014. – Vyp. XII. – S. 154-160. (In Ukrainian)
6. Shyshkina M. P. Khmaro oriientovane seredovyshe navchalnoho zakladu: suchasnyi stan i perspektyvy rozvytku doslidzhen [Cloud-based learning environment of educational institutions: the current state and research prospects] [Electronic resource] / Mariya P. Shyshkina, Maya V. Popel // Information Technologies and Learning Tools. – 2013. – Vol. 37, No. 5. – Access mode : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/903/676>. (In Ukrainian)
7. Mell P. The NIST Definition of Cloud Computing : Recommendation of the National Institute of Standards and Technology [Electronic resource] / Peter Mell, Timothy Grance. – Gaithersburg : National Institute of Standards and Technology, September 2011. – III, 3 p. – (Special Publication 800-415). – Access mode : <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>.
8. The Future of Cloud Computing: 4th Annual Survey 2014 [Electronic resource] / The North Bridge Future of Cloud Computing Survey in Partnership with Gigaom Research ; Michael J. Skok. – 2014. – 124 p. – Access mode : <https://www.slideshare.net/mjskok/2014-future-of-cloud-computing-4th-annual-survey-results>.