

## ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСОБИ ВІДКРИТОЇ ОСВІТИ

Червякова Т.І., кандидат технічних наук, доцент, Національний транспортний університет, м. Київ, Україна

## CLOUD TECHNOLOGIES AS A TOOL OF OPEN EDUCATION

Chervyakova T.I., Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, National Transport University, Kyiv, Ukraine

## ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СРЕДСТВА ОТКРЫТОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Червякова Т.И., кандидат технических наук, доцент, Национальный транспортный университет, г. Киев, Украина

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями. Інтеграція у європейський освітній простір потребує впровадження у навчальний процес вищої школи новітніх методів, заснованих на використанні інформаційних технологій. Сьогодні одним із головних завдань системи освіти є забезпечення кожній людині вільного та відкритого доступу до отримання знань з урахуванням її потреб, здібностей та інтересів.

Удосконалення процесу навчання шляхом використання інноваційних технологій, в тому числі хмарних обчислень, у різних сферах освітньої діяльності сприяє модернізації освіти в цілому та її переходу на якісно новий рівень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано вирішення даної проблеми. Для інформатизації навчального процесу активно використовуються сервіси інформаційно-комунікаційних мереж. Найбільш актуальним на ринку інформаційних і комунікаційних технологій є модель SaaS (програмне забезпечення як послуга), яка орієнтована на надання послуг за допомогою Інтернет. Питанням впровадження подібних технологій для освіти і науки присвячені роботи вітчизняних та закордонних дослідників: М.І. Жалдака і С.О. Семерікова [1], М.А. Шиненка та Н.В. Сороко[2], В.П. Сергієнка та І.С. Войтовича [3], В.Ю. Бикова[4-6], О.С. Вороніна [7, 8], Е.Д. Патаракіна [8], Ю.П. Москалевої та З.С. Сейдаметової [10,11,12], Н.В. Морзе та ін. [13-18].

Цілі статті. Дослідження можливості використання хмарних інформаційно-комунікаційних технологій в навчанні за відкритою концептуальною моделлю освіти.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Розвиток освіти на основі принципів безперервності, рівного доступу, особистісної спрямованості формує концептуально нову модель освіти – відкриту освіту. Відкрита освіта покликана реалізувати принцип навчання протягом всього життя, що визнається Радою Європи одним з найсуттєвіших соціальних елементів. Порівняно з традиційною, відкрита освіта має складнішу структуру і філософію, оскільки ґрунтується на ідеї відкритості Всесвіту, процесів пізнання та освіти людини. Її упровадження не означає зміну педагогічного змісту. Йдеться скоріше про оновлення методологічних принципів. Основу освітнього процесу у відкритій освіті складає цілеспрямована, контрольована, інтенсивна самостійна робота студентів, які можуть навчатися в зручному для себе місці, за індивідуальним розкладом, використовуючи комплект спеціальних засобів навчання і можливість контакту з викладачем та колегами-співучнями. Метою відкритої освіти є підготовка студентів до повноцінної й ефективної участі у громадській та професійній діяльності в умовах інформаційного суспільства.

До інноваційних педагогічних технологій у вищій школі, що як найкраще інтегруються з ІКТ, можна віднести: навчання у співпраці; ситуаційне навчання; метод проектів; методи проблемного навчання; продуктивне навчання.

Інноваційними інформаційно-комунікаційними технологіями навчання у ВНЗ є: технології дистанційного, електронного і мобільного навчання; інформаційні освітні середовища і спільноти; освітні сервіси та послуги Web 2.0 і Web 3.0; хмарні технології.

Хмарні обчислення є результатом синтезу багатьох підходів і технологій: ASP, SaaS, SOA, Web 2.0, Grid-обчислень, utility-обчислень, програмного забезпечення з відкритим кодом, віртуалізації та ін. Основними характеристиками, що визначають ключові відмінності хмарних сервісів від інших, є такі: самообслуговування за потребою; універсальний доступ до мережі; групування ресурсів; гнучкість та ін.[11-15]. Ці характеристики значно урізноманітнюють можливості користувачів, дозволяють отримувати більш доступні послуги. Ступінь доступності збільшується за рахунок того, що дані сервіси можуть підтримуватися різними за класом пристроями: від персональних комп'ютерів до мобільних телефонів. У свою чергу, це узгоджується з головними принципами відкритої освіти: свободи вибору, інваріантності навчання, незалежності в часі, екстериторіальності, гуманізації, інтернаціоналізації, економічності, мобільності, рівності в доступі [16].

Привабливість хмарних технологій для використання в учбовому процесі обумовлена наступними причинами:

- Висока технологічність і можливість впровадження практично без додаткових витрат. Головна вимога – наявність швидкісного доступу до Інтернет і достатній рівень організації мережевого середовища навчального закладу. У теперішній час для більшості учбових закладів ці умови здійсненні.

- Розробка і підтримка хмарових рішень з боку відомих і потужних ІТ-корпорацій, наприклад Microsoft і Google.

- Можливість «переміщення» елементів учбового процесу в віртуальне середовище.

Так, компанії Microsoft і Google безкоштовно надають навчальним закладам програмне забезпечення (SaaS) та сервіси для освіти, побудовані на технології хмарних обчислень (Microsoft Live@edu, Google Apps Education Edition, Windows Azure (хмарний аналог ОС Windows Server) та Office 365).

Windows Azure in education може використовуватись для навчання (передусім для розрахунків, що необхідно виконати в ході навчання, в курсових і дипломних роботах); підтримки роботи інформаційно-навчальних порталів (спільна робота над проектами, портал приймальної комісії, дистанційне навчання, особистий кабінет студента/співробітника/викладача); у науково-дослідній роботі (оброблення великих масивів даних, моделювання наукових експериментів) тощо[18].

Office 365 поєднує потенціал популярних додатків Office для настільних систем з новими можливостями Інтернет-версій служб Microsoft для зв'язку і спільної роботи, простий у використанні й адмініструванні, має стійку систему безпеки і високий рівень надійності, а тому разом з іншими додатками Microsoft може з успіхом використовуватись у системі освіти.

Хмарні технології дозволяють радикально змінити наші уявлення про використання комп'ютерних додатків і послуг у побудові бізнес-моделей, управлінні, освіті тощо. Великі дата-центри дозволяють розподілити ресурси для сумісного використання через хостинг додатків як на рівні апаратного, так й програмного забезпечення. Послуги можуть бути масштабованими та надаватися клієнтам (завдяки властивості еластичності) в залежності від їх вимог і потреб. Модель оплати – сплачує лише за те, чим скористався («the pay-as-you-go»).

В результаті аналізу сучасних можливостей, що надаються хмарними технологіями для вищої освіти, варіантів віртуалізації ІТ-інфраструктури учбових лабораторій та особливостей використання хмарних додатків у студентських проектах можна в залежності від рівня абстрагування хмарних послуг запропонувати модель вибору хмарного провайдера у вигляді хмарного стека (рис. 1) [9-12].

Нижчий рівень абстрагування – інфраструктура як сервіс (IaaS), являє собою сервіс, що дозволяє клієнту абстрагуватися від апаратних ресурсів. Такі сервіси пропонують функціональність ресурсів віртуальних машин (наприклад, Amazon EC2&S3, Windows Azure – VM Role).

Середній рівень абстрагування – платформа як сервіс (PaaS), є логічним розвитком вихідних ідей моделі IaaS. Автори PaaS-систем пропонують розробникам інструменти динамічного управління параметрами системи, наприклад Amazon Cloud Computing, Google Apps Engine та Microsoft Azure.

На верхньому рівні абстрагування розташовані рішення категорії програмне забезпечення як сервіс (SaaS). Рішення SaaS надають кінцевим користувачам прикладні сервіси, наприклад Salesforce.com, MS Office 365, Google Apps.

Архітектура хмари для університетів, які у своїй діяльності використовують хмарні технології, представлена на рис. 2 [12]. Адаптація хмарної структури вимагає зміни університетами підходів до планування своєї ІТ-інфраструктури і ІТ-діяльності.

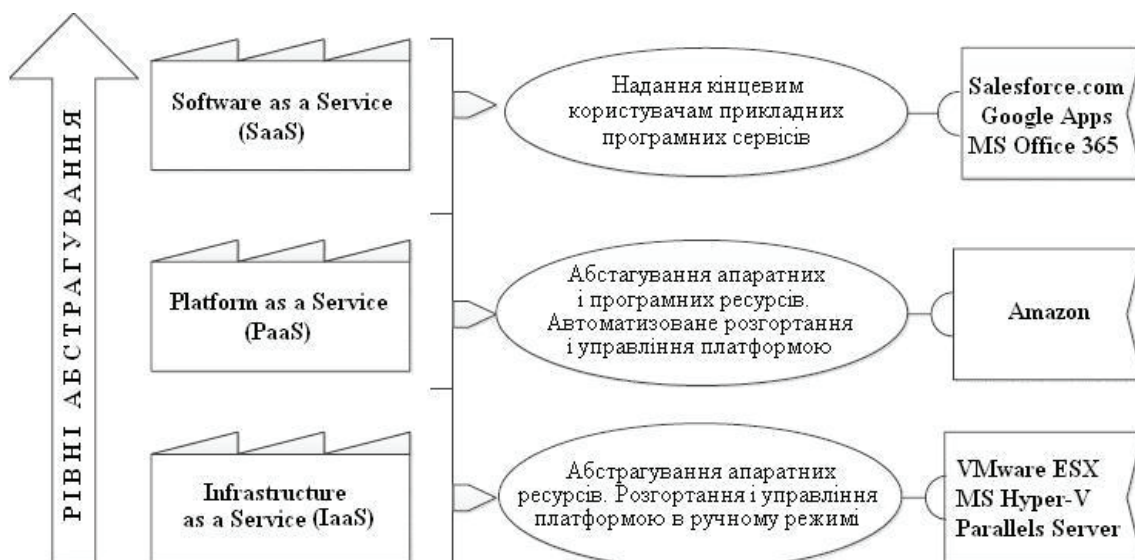


Рисунок 1 – Хмарний стек з трьома рівнями абстрагування



Рисунок 2 – Архітектура хмари для університетів

Моделі розгортання хмарної інфраструктури можуть бути у вигляді загальнодоступних, приватних, гібридних і групових хмар. В залежності від моделі постачання послуги можна використовувати можливості PaaS, IaaS, SaaS. Яку з категорій хмарного стека буде використовувати навчальний заклад, залежить від його потреб. Додатки, які використовує університет, вбудовуються в інфраструктуру хмарного провайдера. При цьому університету слід звертати увагу на стандартизацію і автоматизацію процедур розгортання й поновлення сервісу в інфраструктурі провайдера, а також враховувати процедури білінгу.

Хмарні клієнти університету можуть бути класифіковані залежно від їх ролі наступним чином:

- системні розробники – створюють ІТ-інфраструктуру та відповідають за побудову реальної інфраструктури хмари;
- сервісні автори – розробляють об'єкти й уявлення, що відповідають потребам специфічних категорій кінцевих користувачів або логічним підмножинам композиційних рішень;

- системні інтегратори – вбудовують об'єкти й уявлення, розроблені сервісними авторами, в інтерфейс середовища додатка;
- сервісні користувачі – кінцеві користувачі об'єктів й уявлень, розроблених сервісними інтеграторами.

Таким чином, для розгортання і використання хмарних технологій в учбовому закладі необхідно враховувати особливості хмарної архітектури та структуру складу користувачів, а також передбачити перебудову під хмарні технології інфраструктури управління та процедури операційного менеджменту.

На сучасному етапі використання хмарних технологій є досить перспективним для вищих навчальних закладів, в тому числі України. Одним із найбільш вагомих економічних ефектів є суттєве зменшення витрат на програмне забезпечення, серверне обладнання та обслуговуючий персонал.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку. Інтеграція у європейський освітній простір потребує впровадження у навчальний процес вищої школи новітніх методів навчання, заснованих на використанні інноваційних інформаційно-комунікаційних технологій. Використання інноваційних технологій, у тому числі хмарних, у різних сферах освітньої діяльності сприяє модернізації освіти в цілому, її переходу на якісно новий рівень. Хмарні сервіси спонукають науковців і практиків переосмислити застосування Інтернету та ІКТ загалом в освіті: від отримання доступу до навчальних матеріалів до виконання проектних робіт спільно з викладачем або групою, зокрема науково-дослідних.

В результаті аналізу сучасних можливостей, що надаються хмарними технологіями для вищої освіти, варіантів віртуалізації ІТ-інфраструктури учбових лабораторій та особливостей використання хмарних додатків у студентських проектах запропоновано модель вибору хмарного провайдера у вигляді хмарного стека в залежності від рівня абстрагування хмарних послуг, а також архітектура хмари для університетів, які у своїй діяльності використовують хмарні технології.

Для розгортання і використання хмарних технологій в учбовому закладі необхідно враховувати особливості хмарної архітектури та структуру складу користувачів, а також передбачити перебудову під хмарні технології інфраструктури управління та процедури операційного менеджменту.

Використання хмарних технологій є досить перспективним для вищих навчальних закладів, особливо на сучасному етапі економічного розвитку. Одним із найбільш вагомих економічних ефектів є суттєве зменшення витрат на програмне забезпечення, серверне обладнання та обслуговуючий персонал.

#### ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Семеріков С. О. Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі : монографія / С. О. Семеріков; наук. ред. М. І. Жалдак. – Кривий Ріг: Мінерал. – К.: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2009. – 340 с.
2. Шиненко М. А. Перспективи розвитку програмного забезпечення як послуги для створення документів електронної бібліотеки на прикладі Microsoft Office 365 [Електронний ресурс] / М. А. Шиненко, Н. В. Сороко // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2011. – №6(26). – Режим доступу до журн.: <http://www.journal.iitta.gov.ua>
3. Сергієнко В. П. Створення навчальних ресурсів у середовищі Moodle на основі технології „cloud computing” [Електронний ресурс] / В. П. Сергієнко, І. С. Войтович // Інформаційні технології і засоби на вчання. – 2011. – №4(24). – Режим доступу до журн.: <http://www.journal.iitta.gov.ua>
4. Биков В. Ю. Інноваційні інструменти та перспективні напрями інформатизації освіти / В. Ю. Биков // Інформаційно-телекомунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи: третя міжнар. наук.-практ. конф. Ч. 1. – Львів: ЛДУ БЖД, 2012. – С. 14-26.
5. 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.
6. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти (Models of the Education Organizational Systems): [монографія] / В. Ю. Биков. – К. : Атіка, 2009. – 682 с.
7. Воронкін О. С. Основи використання інформаційно-комп'ютерних технологій в сучасній вищій школі: навч. посіб. / О. С. Воронкін. – Луганськ: Вид-во ЛДІКМ, 2011. – 156 с.
8. Воронкін О.С. «Хмарні» обчислення як основа формування персональних навчальних середовищ // Збірник наукових праць: матеріали другої міжнародної науково-практичної конференції FOSS Lviv 2012, Львів, 26-28 квітня 2012 р. – Львів, 2012. – С. 143-146.

9. Патаракин Е. Д. Социальные взаимодействия и сетевое обучение 2.0 / Патаракин Е. Д. – М. : Современные технологии в образовании и культуре, 2009. – 176 с.
10. Сейдаметова З. С. Инфраструктура підтримки освітнього процесу на базі інтегрованих веб-сервісів / З. С. Сейдаметова, Л. М. Меджитова, С. Н. Сейтвелиєва // Вища школа. – 2012. – №8, – С. 60-71.
11. Сейдаметова З.С. Модели организации учебной IT-инфраструктуры / З.С. Сейдаметова, С.Н. Сейтвелиєва, Э.И. Абляимова // Сучасні стратегії та технології підготовки фахівців у вищій школі: зб. мат-в Всеукр. наук.-мет. конф. 28.03.12. – Донецьк : ДонНУ, 2012. – С. 36-41.
12. Москалева Ю.П. Облачная архитектура и ее реализация для университетов / Ю.П. Москалева, З.С. Сейдаметова, В.А. Темненко // Хмарні технології в освіті: матеріали Всеукраїнського науково-методичного Інтернет-семінару (Кривий Ріг – Київ – Черкаси – Харків, 21 грудня 2012 р.). – Кривий Ріг: Видавничий відділ КМІ, 2012. – 173 с.
13. Смирнова-Трибульська Є.М. Дистанційне навчання з використанням системи MOODLE. Навчально-методичний посібник. – Херсон: Видавництво Айлант, - 2007. - 465 с.
14. The NIST Definition of Cloud Computing [Електронний ресурс]: Recommendations of the National Institute of Standards and Technology. – Режим доступу: <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>.
15. Katz R. N. The Tower and the Cloud: Higher Education in the Age of Cloud Computing / Richard N. Katz. – USA : EDUCAUSE, 2010. – 296 p.
16. Tan X. Cloud Computing for Education: A Case of Using Google Docs in MBA Group Projects / X. Tan, Y. Kim // BCGIN 11 Proceedings of the 2011 International Conference on Business Computing and Global Informatization. – Washington : IEEE Computer Society, 2011. – P. 641-644.
17. Microsoft Virtual Academy [Електронний ресурс] / Microsoft. – 2012.– Режим доступа: <http://www.microsoftvirtualacademy.com>
18. Handbook of Cloud Computing / Editors : Borko Furht, Armando Escalante. – New York, Dordrecht, Heidelberg, London : Springer, 2010. – 634 p.
19. Educators [Електронний ресурс] / Windows Azure. – Режим доступу: <http://www.windowsazure.com/en-us/community/education/program/educators/>

#### REFERENCES

1. Semerikov S. O. Fundamentalizatsiia navchannia informatychnykh dystsyplin u vyshchii shkoli : monohrafiia / S. O. Semerikov; nauk. red. M. I. Zhaldak. – Kryvyi Rih: Mineral. – K.: NPU im. M. P. Drahomanova, 2009. – 340 s. (Ukr)
2. Shynenko M. A. Perspektyvy rozvytku prohramnoho zabezpechennya yak posluhy dlya stvorennia dokumentiv elektronnoi biblioteki na prykladi Microsoft Office 365 [Elektronnyi resurs] / M. A. Shynenko, N. V. Soroko // Informatsiyni tekhnologii i zasoby navchannia. – 2011. – №6(26). – Rezhym dostupu do zhurn.: <http://www.journal.iitta.gov.ua> (Ukr)
3. Serhiyenko V. P. Stvorennia navchalnykh resursiv u seredovyshchi Moodle na osnovi tekhnolohiyi „cloud computing” [Elektronnyi resurs] / V. P. Serhiyenko, I. S. Voytovych // Informatsiyni tekhnolohiyi i zasoby na vchannia. – 2011. – №4(24). – Rezhym dostupu do zhurn.: <http://www.journal.iitta.gov.ua> (Ukr)
4. Bykov V. Iu. Innovatsiyni instrumenty ta perspektyvni napriamy informatyzatsii osvity / V. Iu. Bykov // Informatsiino-telekomunikatsiini tekhnologii v suchasniy osviti: dosvid, problemy, perspektyvy: tretia mizhnar. nauk.-prakt. konf. Ch. 1. – Lviv: LDU BZhD, 2012. – S. 14-26. (Ukr)
5. Bykov V. Iu. Khmarni tekhnologii, IKT-outsorsinh i novi funktsii IKT pidrozdiliv osvितnikh i naukovykh ustanov / V. Iu. Bykov // Informatsiini tekhnologii v osviti. – №10. – 2011. – S. 8-23. (Ukr)
6. Bykov V. Iu. Modeli orhanizatsiinykh system vidkrytoi osvity (Models of the Education Orqanizational Systems): [monohrafiia] / V. Iu. Bykov. – K. : Atika, 2009. – 682 s. (Ukr)
7. Voronkin O. S. Osnovy vykorystannia informatsiino-komputernykh tekhnolohii v suchasniy vyshchii shkoli: navch. posib. / O. S. Voronkin. – Luhansk: Vyd-vo LDIKM, 2011. – 156 s. (Ukr)
8. Voronkin O.S. «Khmarni» obchyslennia yak osnova formuvannia personalnykh navchalnykh seredovyshch // Zbirnyk naukovykh prats: materialy druhoi mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii FOSS Lviv 2012, Lviv, 26-28 kvitnia 2012 r. – Lviv, 2012. – S. 143-146. (Ukr)
9. Patarakin E. D. Socialnye vzaimodejstviya i setevoe obuchenie 2.0 / Patarakin E. D. – М. : Sovremennyye tehnologii v obrazovanii i kulture, 2009. – 176 s. (Rus)
10. Seydametova Z. S. Infrastruktura pidtrymky osvitnoho protsesu na bazi intehrovanykh veb-servisiv / Z. S. Seydametova, L. M. Medzhytova, S. N. Syeytvelyieva // Vyscha shkola. – 2012. – №8, – С. 60-71. (Ukr)

11. Sejdametova Z.S. Modeli organizacii uchebnoy IT-infrastruktury / Z.S. Sejdametova, S.N. Sejtvelieva, Je.I. Abljalimova// Suchasni stratehii ta tekhnolohii pidhotovky fakhivtsiv u vyshchii shkoli: zb. mat-v Vseukr. nauk.-met. konf. 28.03.12. – Donetsk : DonNU, 2012. – S. 36-41. (Rus)
12. Moskaleva Ju.P. Oblachnaya arhitektura i ee realizaciya dlya universitetov / Ju.P. Moskaleva, Z.S. Sejdametova, V.A. Temnenko // Khmarni tekhnolohii v osviti: materialy Vseukrayinskoho naukovometodychnoho Internet-seminaru (Kryvyi Rih – Kyiv – Cherkasy – Kharkiv, 21 hrudnia 2012 r.). – Kryvyi Rih: Vydavnychiy viddil KMI, 2012. – 173 s. (Rus)
13. Smyrnova-Trybulska Ye.M. Dystantsiynе navchannia z vykorystanniam systemy MOODLE. Navchalno-metodychnyi posibnyk. – Kherson: Vydavnytstvo Aylant, - 2007. - 465 s. (Ukr)
14. The NIST Definition of Cloud Computing [Elektronnyy resurs] : Recommendations of the National Institute of Standards and Technology. – Rezhym dostupu: <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>. (Eng)
15. Katz R. N. The Tower and the Cloud: Higher Education in the Age of Cloud Computing / Richard N. Katz. – USA : EDUCAUSE, 2010. – 296 p. (Eng)
16. Tan X. Cloud Computing for Education: A Case of Using Google Docs in MBA Group Projects / X. Tan, Y. Kim // BCGIN 11 Proceedings of the 2011 International Conference on Business Computing and Global Informatization. – Washington : IEEE Computer Society, 2011. – P. 641-644. (Eng)
17. Microsoft Virtual Academy [Elektronnyy resurs] / Microsoft. – 2012.. – Rezhym dostupu: <http://www.microsoftvirtualacademy.com> (Eng)
18. Handbook of Cloud Computing / Editors : Borko Furht, Armando Escalante. – New York, Dordrecht, Heidelberg, London : Springer, 2010. – 634 p. (Eng)
19. Educators // Windows Azure. [Elektronnyy resurs]. – Rezhym dostupu: <http://www.windowsazure.com/en-us/community/education/program/educators>. (Eng)

#### РЕФЕРАТ

Червякова Т.І. Хмарні технології як засоби відкритої освіти / Т.І. Червякова // Вісник Національного транспортного університету. Науково-технічний збірник: в 2 ч. Ч. 2: Серія «Економічні науки». – К. : НТУ, 2014. – Вип. 29.

Стаття присвячена дослідженню застосування хмарних інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні за відкритою концептуальною моделлю освіти.

Об'єкт дослідження – хмарні технології.

Мета роботи – розробити архітектуру хмари для університетів.

Методи дослідження – аналіз, синтез, узагальнення, систематизація.

Інтеграція у європейський освітній простір потребує впровадження у навчальний процес вищої школи новітніх методів навчання, заснованих на використанні інноваційних інформаційно-комунікаційних технологій. Використання інноваційних технологій, у тому числі хмарних, у різних сферах освітньої діяльності сприяє модернізації освіти в цілому, її переходу на якісно новий рівень. Хмарні сервіси спонукають науковців і практиків переосмислити застосування Інтернету та ІКТ загалом в освіті: від отримання доступу до навчальних матеріалів до виконання проектних робіт спільно з викладачем або групою, зокрема науково-дослідних.

Основними характеристиками, що визначають ключові відмінності хмарних сервісів від інших, є самообслуговування за потребою, універсальний доступ до мережі, групування ресурсів, гнучкість та ін. Ці характеристики значно урізноманітнюють можливості користувачів за рахунок підтримки даних сервісів різними за класом пристроями: від персональних комп'ютерів до мобільних телефонів, що узгоджується з головними принципами відкритої освіти: свободи вибору, інваріантності навчання, незалежності в часі, екстериторіальності, гуманізації, інтернаціоналізації, економічності, мобільності, рівності в доступі.

В результаті аналізу сучасних можливостей, що надаються хмарними технологіями для вищої освіти, варіантів віртуалізації ІТ-інфраструктури учбових лабораторій та особливостей використання хмарних додатків у студентських проектах запропоновано модель вибору хмарного провайдера у вигляді хмарного стека в залежності від рівня абстрагування хмарних послуг, а також архітектура хмари для університетів, які у своїй діяльності використовують хмарні технології.

Використання хмарних технологій є досить перспективним для вищих навчальних закладів, особливо на сучасному етапі економічного розвитку. Одним із найбільш вагомих економічних ефектів є суттєве зменшення витрат на програмне забезпечення, серверне обладнання та обслуговуючий персонал.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ (ІКТ), ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ХМАРНІ ОБЧИСЛЕННЯ, НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС, ОСВІТА.

#### ABSTRACT

Chervyakova T.I. Cloud technologies as a tool of open education. Visnyk National Transport University. Scientific and Technical Collection: In Part 2. Part 2: Series «Economic sciences». – Kyiv: National Transport University, 2014. – Issue 29.

The article investigates the usage of cloud information and communication technologies in teaching within opened conceptual model of education.

Object of study – cloud technology.

Purpose – to develop cloud architecture for universities.

Methods of research – analysis, synthesis, generalization, systematization.

Integration into the European educational community requires implementation of the latest teaching methods based on the use of innovative information and communication technologies to the educational process of higher school. Usage of innovative technologies, including cloud, in different areas of educational activity promotes modernization of education in general, its transition to qualitatively new level. Cloud services encourage researchers and practitioners to rethink the use of the Internet and ICT in education from gaining access to educational materials to carrying out scientific and research works in conjunction with lecturer or in group.

The main characteristics which define the key differences of cloud services from others are self-service on demand, universal access to the network, grouping of resources, flexibility, etc. These features significantly diversify capabilities of users by supporting of services by various device classes, from personal computers to mobile phones, which is consistent with main principles of open education: freedom of choice, invariance of learning, independence in time, extraterritoriality, humanity, internationalization, profitability, mobility, equality of access.

The analysis of modern features provided by cloud technologies for higher education, options for virtualization of IT infrastructure of educational laboratories and features of usage of cloud applications in student projects suggested the model of choice of cloud provider as a cloud stack, depending on the level of abstraction of cloud services and cloud architecture for universities, which use cloud technology in its activities.

Using of cloud technologies is quite promising for universities, especially at the present stage of economic development. One of the most significant economic effects is substantial reduction of expenses on software, server hardware and support staff.

KEYWORDS: INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES (ICT), CLOUD TECHNOLOGIES, CLOUD COMPUTING, LEARNING PROCESS, EDUCATION.

#### РЕФЕРАТ

Червякова Т.И. Облачные технологии как средства открытого образования. / Т.И. Червякова // Вестник Национального транспортного университета. Научно-технический сборник: в 2 ч. Ч. 2: Серия «Экономические науки». – К. : НТУ, 2014. – Вып. 29.

Статья посвящена исследованию применения облачных информационно-коммуникационных технологий в обучении по открытой концептуальной модели образования.

Объект исследования – облачные технологии.

Цель работы – разработать архитектуру облака для университетов.

Методы исследования – анализ, синтез, обобщение, систематизация.

Интеграция в европейское образовательное пространство требует внедрения в учебный процесс высшей школы новейших методов обучения, основанных на использовании инновационных информационно-коммуникационных технологий. Использование инновационных технологий, в том числе облачных, в различных сферах образовательной деятельности способствует модернизации образования в целом, его перехода на качественно новый уровень. Облачные сервисы побуждают ученых и практиков переосмыслить применение Интернета и ИКТ в целом в образовании: от доступа к учебным материалам до выполнения проектных работ совместно с преподавателем или группой, в частности научно-исследовательских.

Основными характеристиками, определяющими ключевые различия облачных сервисов от других, является самообслуживание по необходимости, универсальный доступ к сети, группировки ресурсов, гибкость и др. Эти характеристики значительно разнообразят возможности пользователей за счет поддержки данных сервисов различными по классу устройствами: от персональных

компьютеров до мобильных телефонов, что согласуется с главными принципами открытого образования: свободы выбора, инвариантности обучения, независимости во времени, экстерриториальности, гуманизации, интернационализации, экономичности, мобильности, равенства в доступе.

В результате анализа современных возможностей, предоставляемых облачными технологиями для высшего образования, вариантов виртуализации ИТ-инфраструктуры учебных лабораторий и особенностей использования облачных приложений в студенческих проектах предложена модель выбора облачного провайдера в виде облачного стека в зависимости от уровня абстрагирования облачных услуг, а также архитектура облака для университетов, которые в своей деятельности используют облачные технологии.

Использование облачных технологий является перспективным для высших учебных заведений, особенно на современном этапе экономического развития. Одним из наиболее весомых экономических эффектов является существенное уменьшение расходов на программное обеспечение, серверное оборудование и обслуживающий персонал.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (ИКТ), ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ОБЛАЧНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ, УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС, ОБРАЗОВАНИЕ.

**АВТОР**

Червякова Тетяна Іванівна, Національний транспортний університет, кандидат технічних наук, доцент кафедри електроніки та обчислювальної техніки, e-mail: Cherviakova\_T@mail.ru, тел.: +380674450896.

**AUTHOR**

Chervyakova Tatiana I., National Transport University, Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of electronics and computers, e-mail: Cherviakova\_T@mail.ru, tel.: +380674450896.

**АВТОР**

Червякова Татьяна Ивановна, Национальный транспортный университет, кандидат технических наук, доцент кафедры электроники и вычислительной техники, e-mail: Cherviakova\_T@mail.ru, тел.: +380674450896.

**РЕЦЕНЗЕНТИ:**

Воркут Т.А., доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри транспортного права та логістики Національного транспортного університету, м. Київ, Україна.

Белятинський А.О., доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри реконструкції аеропортів та автошляхів Національного авіаційного університету, м. Київ, Україна.

**REVIEWERS:**

Vorkut T.A., PhD, Professor, Head of Department of Logistics and Transport Law, National Transport University, Kyiv, Ukraine.

Byeliatynskyi A.O., PhD, Professor, Head of Department of Reconstruction of Airports and Highways, National Aviation University, Kyiv, Ukraine.