

## СВІТОВІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

О. В. Чорна<sup>α</sup>, Н. А. Хараджян<sup>β</sup>, С. В. Шокалюк<sup>γ</sup>, Н. В. Моїсеєнко<sup>δ</sup>  
Україна, м. Кривий Ріг, Криворізький національний університет

<sup>α</sup> tschornaja@rambler.ru

<sup>β</sup> nata\_leonova@mail.ru

<sup>γ</sup> ksv\_ipm@mail.ru

<sup>δ</sup> n\_v\_moiseenko@mail.ru

Серед напрямів розвитку ІКТ хмарні технології є одними з найбільш привабливих для освітян. Особливо це стосується самостійної роботи студентів у процесі колективних навчальних досліджень, де першочергового значення набуває можливість постійного контакту студентів між собою, студентів з викладачем чи науковим керівником задля забезпечення моніторингу якості роботи суб'єктів навчання з метою оперативного управління навчальною діяльністю.

Та чи є перспектива використання хмарних технологій цілком безхмарною? Знайти відповідь на це питання можна, якщо хмарні технології на певний час із засобу моніторингу перетворяться на його об'єкт.

Світовим лідером в області дослідження інформаційних технологій та консультаційних послуг є Gartner [4]. Ця компанія постачає необхідну інформацію про новітні технології для клієнтів, що мають «приймати правильні рішення кожного дня» щодо того, які інновації є перспективними і вартими впровадження та інвестицій [5]. Для ІКТ-спеціалістів Gartner є, без перебільшення, кращим і головним порадником у вирішенні практично будь-яких питань, завдяки її «світовому класу», об'єктивному погляду, швидкому доступу до результатів досліджень та порівняно низькій вартості послуг.

Зокрема, для опису динаміки входження у вжиток нових технологій Gartner використовує, починаючи з 1995 року, цикл надочікувань (hype cycle) [1], який є графічним поданням результатів моніторингу впровадження конкретних технологій та засобом прогнозування тенденцій їх подальшого розвитку (рис. 1).

Цикл надочікувань не є чимось новим або штучно створеним. На думку авторів [6], це явище повторюється з появою кожної інновації, яка певним чином захоплює увагу людей. На шляху свого становлення кожна технологічна інновація проходить кілька етапів, що визначаються різним ступенем суспільної зацікавленості та уваги до неї. Перший етап – технологічний тригер (*Technology Trigger*) – пов'язаний з появою інновації та присвячених їй публікацій. Інновація може досить тривалий час знаходитись на стадії досліджень і розвитку (залишатися в тіні), але до-

сягнення нею точки тригеру означає розкриття її потенціалу широкому загалу. Другий етап є піком надмірних очікувань (*Peak of Inflated Expectation*), піком позитивних сподівань, популярності, активного обговорення і спроб широкого використання. Третій є своєрідною втратою ілюзій (*Trough of Disillusionment*), коли стають зрозумілими певні недоліки технології, зменшується кількість схвальних публікацій, суспільство частково втрачає віру у дівість нової технології. Четвертий етап стає «роботою над помилками», подолання недоліків (*Slope of Enlightenment*) поступово повертає технології довіру, після чого починається її впровадження у великих комерційних проектах. Настання п'ятого етапу означає досягнення технологією зрілості і її сходження на плато продуктивності (*Plateau of Productivity*), коли цінність інновації вже не викликає сумнівів.

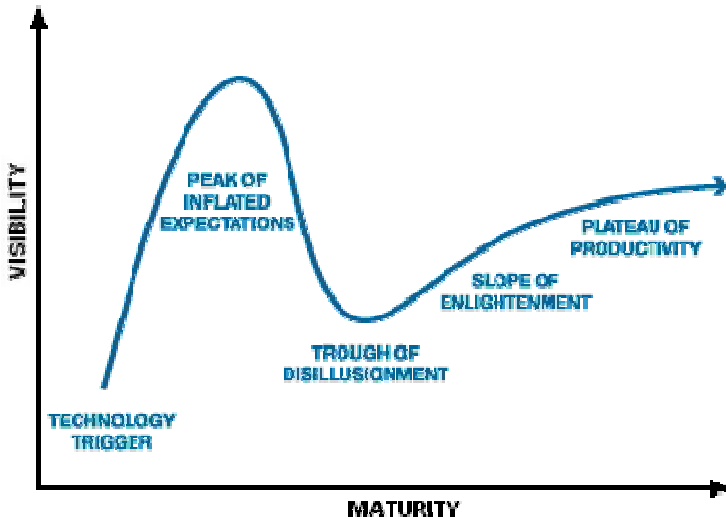


Рис. 1. Цикл надочікувань

З економічної точки зору, шлях становлення інновації виглядає так само, але визначається не лише суспільною зацікавленістю, а й діловою (рис. 2). На думку [6], графічним зображенням шляху до становлення, що насправді проходить інновація, має бути рис. 3, а появою «піку надочікувань» слід завдячувати людській природі. Він є наслідком цікавості до всього нового та бажання поділитись новим з іншими. В теоретичному, цілком раціональному світі, що керується логікою, емоційне схвилювання від інновації мало б змінюватись відповідно до реально виявлених можливостей останньої. Задоволення нею мало б зростати у відповідь на її розвиток і становлення. Але в практичному світі прита-

манні людині пристрасність і емоційність знову і знову породжують хвилю надочікування, що не відповідає реальності і можливостям інновації. Напевно, уникнути надмірних сподівань можуть лише ті новітні технології, що не підлягають публічному представленню.



Рис. 2. Шлях становлення інновації з економічної точки зору



Рис. 3. Стадії становлення інновації [6, 36]

Отже, цикл надочікувань є результатом поєднання природи людини та природи інновації. Як аналітичний та прогностичний засіб його можна сміливо використовувати у будь-якій сфері діяльності, якщо вона зачіпає інтереси людей.

Вважати «пік надочікувань» зайвою частиною циклу було б помил-

ковим. Завдяки підвищеній увазі суспільства до певної інновації активність впровадження пілотних проектів помітно зростає, разом з тим прискорюється процес різнобічного вивчення позитивних і негативних сторін новинки, відповідно скорочується шлях до мейнстріму (широкого розповсюдження).

Отже, основний інструмент моніторингу тенденцій розвитку хмарних технологій обрано [12]. Як зазначалось вище, одним із показників етапу технологічного триггеру є поява публікацій, присвячених інновації. Аналіз частоти згадування поняття «cloud computing» у англomовних публікаціях надає можливість визначити початок етапу технологічного триггеру цієї інновації (рис. 4). Стабільне зростання інтересу починається з 2004 року.

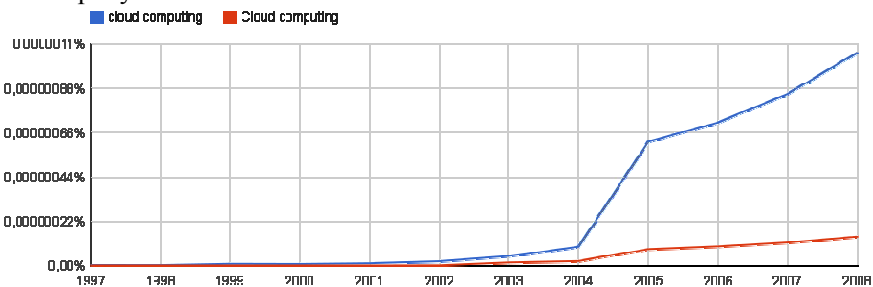


Рис. 4. Частота згадування поняття «cloud computing» у англomовних публікаціях з 1997 по 2008 рік [2]

Однак, ще у 2007 році хмарні технології, за оцінками Gartner, не належали до числа актуальних інновацій: у циклі надочікувань для інновацій, що розвиваються, на липень 2007 року хмарні технології просто відсутні. Але вже у 2008 році хмарні технології з'явилися у полі зору Gartner і, як показує графік, знаходились на стадії дослідження першими споживачами. Графік дає можливість не лише побачити на якому етапі розвитку знаходиться певна ІКТ, на ньому є також спеціальні символи, що показують прогноз часу необхідного для становлення технології і входження у мейнстрім. Прогноз для хмарних технологій у 2008 році становив від 2 до 5 років (рис. 5).

Згідно рис. 6, станом на липень 2009 року хмарні технології перебували на піку своєї популярності. У щорічному звіті компанії Gartner вони були названі черговим супер-концептом серед ІКТ, на який покладено надзвичайні сподівання («Cloud Computing is the latest super-hyped concept in IT»). Згідно звіту, хмарні технології хоча і вважаються дуже простою ідеєю – отримання послуг з «хмари», та є багато питань, що стосуються видів хмарних технологій чи масштабів їх розгортання, які роблять їх не такими простими [7].

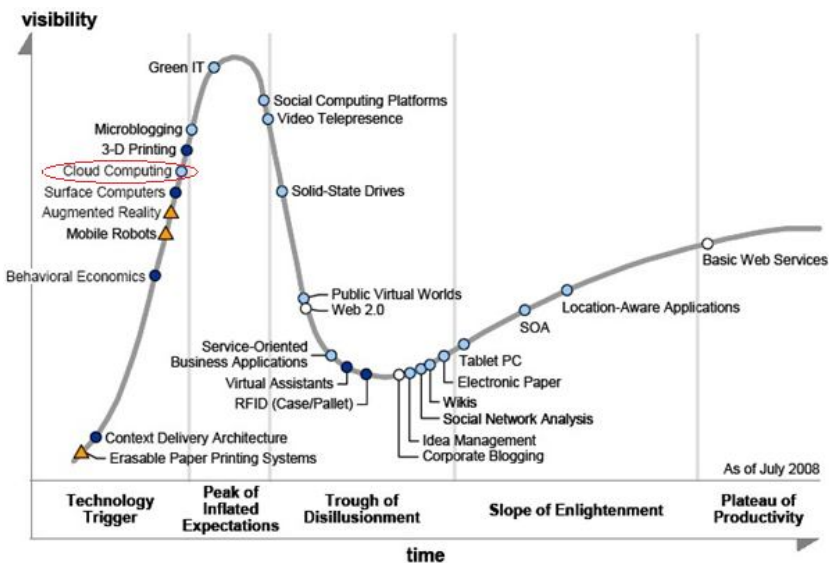


Рис. 5. Цикл надочікувань для новітніх технологій (станом на липень 2008 року) [1]

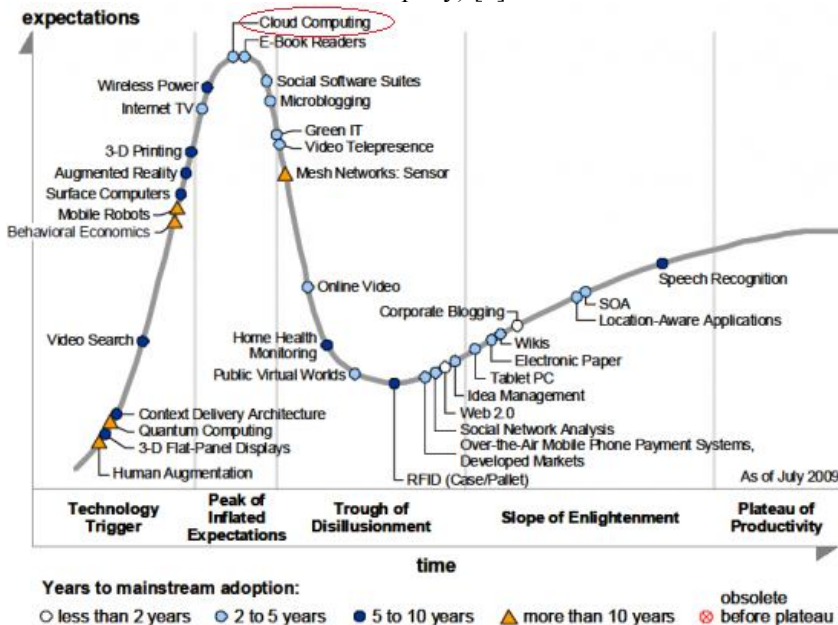


Рис. 6. Пік популярності хмарних технологій у 2009 році [1]

А вже за рік почалося очікуване зниження актуальності cloud computing через виявлені недоліки (рис. 9). До найбільших з них зарубіжні спеціалісти відносять небезпеку втрати даних чи їх конфіденційності [3]. Занепокоєння також викликає незрілість моніторингу та засобів обслуговування, оперативні затримки і проблеми з продуктивністю, кваліфікація персоналу. Попри це у 2010 році серед актуальних ІКТ хмарні технології були представлені вже у трьох різновидах: Private Cloud Computing, Cloud Computing, Cloud Web Platforms.

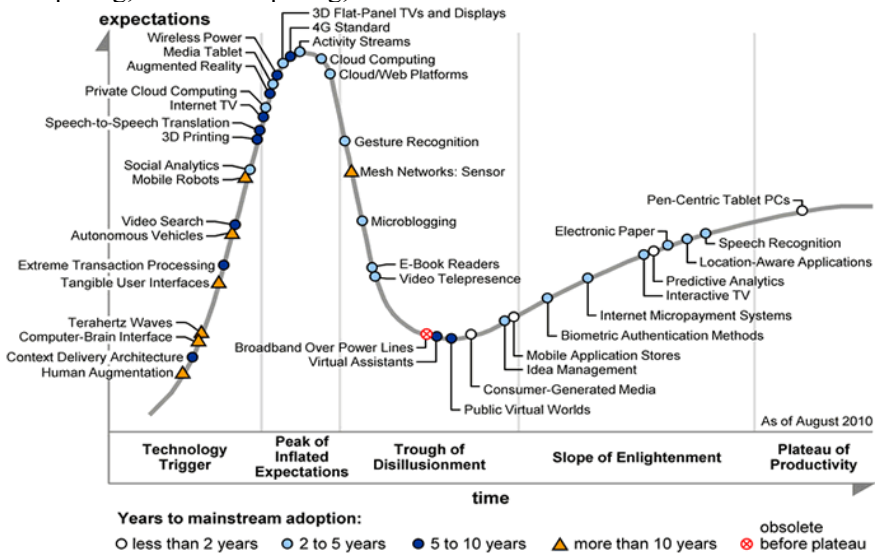


Рис. 7. Цикл надочікувань для новітніх технологій (станом на серпень 2010 року) [1]

Впровадження хмарних технологій в Україні проходить з певним відставанням від вище згаданої тенденції. Нажаль, ресурс Google Ngram Viewer не дає можливості проаналізувати активність вживання терміну «хмарні технології» в україномовних джерелах, проте аналіз російськомовних видань дозволяє зробити висновок, що наявне відставання є досить суттєвим (рис. 8).

Якщо проаналізувати у якості джерела інформації електронну версію журналу Forbes і порівняти український та американський варіанти, то відставання виявити також нескладно. Результатом пошуку за запитом «облачные технологии» є перелік 25 статей, що побачили світ у 2012 році, переважна більшість яких не зачіпає тему хмарних технологій безпосередньо. На сторінках американської версії знайшлося 1270 посилань на статті «хмарної тематики», надруковані упродовж 2012 року.

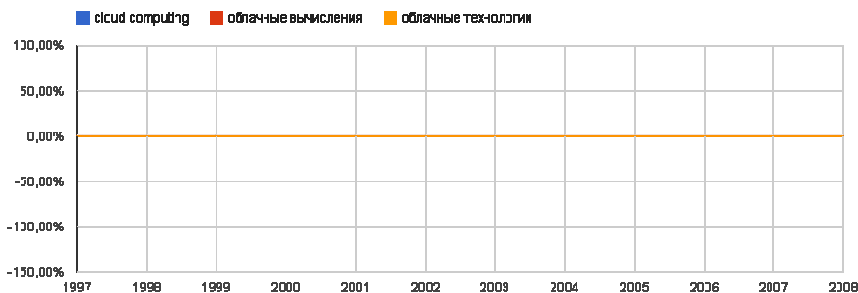


Рис. 8. Частота згадування поняття «хмарні технології» у російськомовних публікаціях з 1997 по 2008 рік [2]

Отже, хмарні технології у нашій країні впроваджуються повільніше, ніж в деяких країнах Європи та Америки. Це означає, що пік активності, а також закономірний спад у застосуванні хмарних технологій для нас ще попереду. Цей факт дозволяє вітчизняним фахівцям діяти «на випередження»: вивчення передового іноземного досвіду у цій сфері надає змогу усунути ймовірні недоліки до їх практичного виявлення і таким чином уникнути небажаних наслідків при ефективному використанні технологій.

Починаючи з 2010 року, Gartner проводить аналітичне дослідження спеціально для хмарних технологій і розробляє для них цикли надочікувань. Кількість напрямів розвитку хмарних технологій коливалась за цей період від 35 до 38. Деякі напрями частково змінювали назви, об'єднувались або розпадались на більш вузькоспеціалізовані. З'явилися нові сервіси, помітний рух хмарних інновацій у бік збільшення безпеки та орієнтації на приватні потреби користувачів.

Автор [8], спираючись на гартнерівський цикл надочікувань для хмарних технологій 2012 року (рис. 9), рекомендує зробити технології хмарної природи (хмароорієнтовані) предметом підвищеної уваги і розробити спеціальну стратегію по активізації їх впровадження на кожному підприємстві, що прагне бути прибутковим. Такий підхід дозволить застосувати їх не лише як засіб економії, а використати їхній потенціал у повній мірі. Сучасні бізнес-аналітики вбачають у хмарних технологіях запоруку комерційного успіху і прогнозують, що 2013 рік стане для них ключовим, оскільки довіра до «хмар» поступово зростає. Очікування щодо цих технологій є досить великим, з огляду на прибуток, що вони можуть принести та кошти ними заощаджені [9].

Підтвердженням тому є зміни, що сталися у циклі надочікувань 2012 року для хмарних технологій. Зокрема, серед актуальних напрямів розвитку з'явилися: ВРaaS – хмарні сервіси, пов'язані з підтримкою біз-

нес-процесів; Cloud BPM – хмарне управління бізнес процесами; Cloud Management Platforms – хмарне управління IT; MDM Solutions in the Cloud – управління майстер-даними – робота з нормативно-довідковою інформацією за допомогою хмарних сервісів.

Ці напрями створюють певний інтерес і для освітніх закладів, особливо як засоби оптимізації документообігу та вдосконалення процесу управління навчальним процесом і діяльністю установи в цілому.

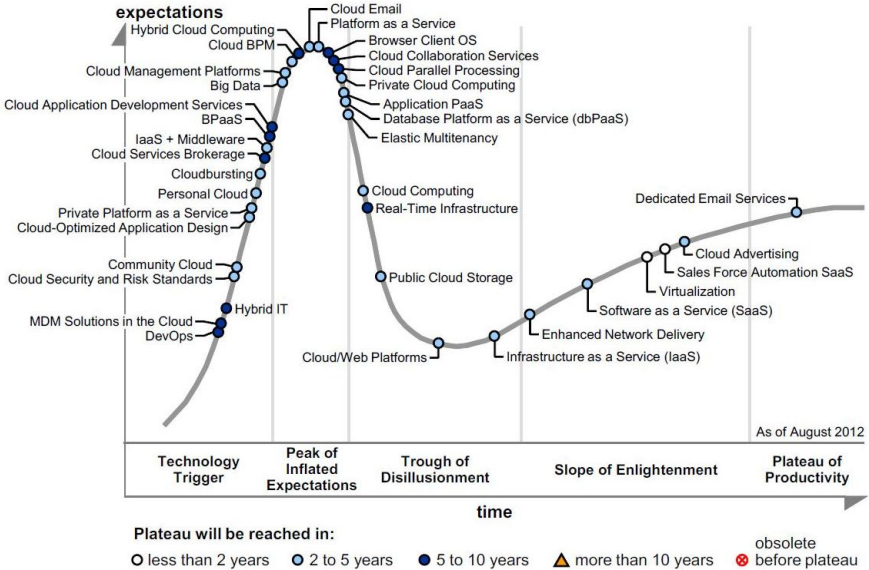


Рис. 9. Цикл надочікувань для хмарних технологій (серпень 2012 року) [1]

Новачками 2012 року також стали Hybrid IT – гібридні ІКТ, IaaS+Middleware – гібридна схема використання IaaS і проміжного (сполучного) шару, Personal Cloud – персональна хмара та Elastic Multitenancy, що поєднала в собі Elasticity і Multitenancy. Поява комбінованих форм хмарних технологій свідчить про пошук різновидів «хмар», які б максимально точно відповідали потребам споживачів із різними запитами і могли б бути задіяні у якомога більшій кількості сфер життя. Це означає, що хмарні технології не є звичайною даниною моді і чимось скороминучим, що увійшло у вжиток на короткий час, виключно у відповідь на майстерно створений рекламою ажіотаж.

Звертає на себе увагу факт зникнення ресурсу захисного характеру – Cloud Security. Це є свідченням того, що багато провайдерів (у порівнянні з 2010 роком) досягли необхідного рівня безпеки і сертифікації,



разом з тим зменшилась необхідність у послугах третьої сторони з аудиту безпеки (як у випадку з Cloud-Computing Security Concerns) чи по забезпеченню безпеки («In the Cloud» Security Services). Поява персональних хмар та подальший розвиток приватних також є, певним чином, відповіддю на питання безпеки користувачів хмарних технологій.

Згідно останнього прогнозу найближче до мейнстріму підійшли Enhanced Network Delivery – доставка розширених мережевих можливостей, SaaS – ПЗ як сервіс, Virtualization – віртуалізація, SaaS Sales Force Automation – автоматизація підтримки продажів у режимі SaaS, Cloud Advertising – хмарна реклама, а Dedicated E-Mail Services – виділені поштові сервіси – став першим представником хмарних технологій, що зійшов на «плато продуктивності».

Одразу 13 напрямів розвитку хмарних технологій у 2012 році зійшли на «пік надочікувань»:

1. «Big Data» (повна назва – «Big Data» and Extreme Inform Processing and Management) – управління і обробка інформації у великих об'ємах [8].

2. Cloud Management Platforms – платформи управління «хмарою».

3. Cloud BPM – управління бізнес-процесами за допомогою хмарних технологій.

4. Hybrid Cloud Computing – гібридні хмарні обчислення – являють собою поєднання зовнішньої публічної «хмари» і виокремлених ІКТ-ресурсів.

5. Cloud E-Mail – хмарна пошта як напрямок реалізується у багатоарендному (Multitenancy) варіанті з доступом до сервісу через Інтернет.

6. Platform as a Service (PaaS) – платформа як сервіс.

7. Browser Client OS – клієнтські браузерні ОС.

8. Cloud Collaboration Services – хмарні сервіси підтримки колективної роботи.

9. Cloud Parallel Processing – хмарна паралельна обробка даних.

10. Private Cloud Computing – приватні хмарні обчислення – призначені для використання тільки однією організацією і спроектовані за її вимогами.

11. Application PaaS – PaaS для додатків – хмарний сервіс, який пропонує засоби розробки і розгортання додатків у вигляді сервісів (тобто фактично SaaS).

12. Data Base Platform as a Service (dbPaaS) – системи управління базами даних (СУБД) як сервіс.

13. Elastic Multitenancy – еластична багатоарендність – компонент, що об'єднав у собі Elasticity і Multitenancy. Elasticity – це здатність виділяти достатній обсяг ресурсів, необхідний для виконання завдань спо-

живача (у автоматичному режимі). Multitenancy – це можливість ізольовано обслуговувати незалежних користувачів у рамках одного сервісу.

Ще більш корисним джерелом зарубіжного досвіду для освітян може стати проведене аналітиками Gartner дослідження по визначенню актуальних тенденцій розвитку інформаційних технологій у сфері освіти, адресоване, головним чином, спеціалістам, що відповідають за впровадження новітніх технологій та управління інформаційними ресурсами.

У названому дослідженні зазначається, що на сучасному етапі для розвитку освіти найбільш впливовими трендами є хмарні технології та конsumerизація (залучення особистих електронних пристроїв працівників для виробничих потреб). Їхній вплив поступово зростає протягом кількох останніх років і зараз вже можна говорити про справжню технічну бурю, що панує у освітніх закладах. Очевидним є прогрес у конкретних сферах (електронні адреси для студентів у «хмарі» чи управління ідентифікацією і доступом) та загальне спрямування на побудову «гнучкої інфраструктури». У пошуках відповіді на питання, чи не варто освітнім закладам повернутись до «коріння» і сконцентруватись на продуктивності університету (факультету, студента) Gartner зіткнулась з реальністю, яка однозначно відповіла, що вдосконалення технічної інфраструктури є, наразі, пріоритетним завданням для навчальних закладів.

Те, що раніше було просто «інфраструктурою», а не «ціною за вхід» до освітнього і дослідницького «бізнесу», уже сприймається як ключова стратегія розвитку організації. У словосполученні «гнучка інфраструктура» головним словом є слово «гнучка». «Навчальні заклади завжди були і мають лишатися безпечною гаванню для різноманітних інновацій, що базуються на академічній свободі» [10, 4]. Сучасні ІКТ мають сприяти інтеграції інноваційного потенціалу викладачів і студентів у межах їх особистої працездатності, тобто бути гнучкими.

У 2011 році до актуальних у сфері освіти ІКТ увійшли шість нових напрямків, що пов'язані із конsumerизацією в «хмарі» і явили собою нове джерело постачання інформаційно-технологічних ресурсів, для використання у всіх підрозділах освітніх установ (рис. 10).

1. Campus App Store, концепт на зразок iOS App Store чи Google Play, але призначений для однієї конкретної установи чи середовища з певним обслуговуванням (наприклад, кампусу – університетського містечка). Ідея полягає у тому, що новий студент (учень) чи працівник, використовуючи власний електронний пристрій, отримує доступ до необхідних йому у процесі навчання чи роботи додатків. Campus App Store призначений для підтримки більш ніж однієї платформи.

2. Wireless as a service (WaaS) – у освітньому контексті можна говорити, коли має місце купівля інститутом безпроводних послуг у зовніш-

нього провайдера для доповнення чи заміни власного мережевого доступу. Оскільки освітні, дослідницькі та адміністративні послуги все частіше надаються як ІКТ-послуги, надійний доступ до мережі стає не тільки фундаментальним, а й життєво необхідним. Безпроблемний доступ – основа мобільного навчання, навчання у стані он-лайн. І викладачі, і студенти розраховують на інститутські ІКТ-сервіси «у будь-який час» у «будь-якому місці».

3. Bring your own device (BYOD) – політика «принеси свій власний пристрій» дозволяє значно скоротити витрати на технічне забезпечення. Нові групи студентів, що вступають кожного року до навчальних закладів, приносять із собою широкий асортимент пристроїв і звичку отримувати «хмарні послуги». ІКТ-відділи просто не в змозі зупинити хвилю різноманітних приватних електронних пристроїв, тому вони намагаються знайти у цьому переваги і перетворити їх на допоміжний навчальний засіб.

4. A learning stack (навчальне сховище) поєднує у собі певний перелік елементів, таких як: різноманітні додатки, персональні виробничі інструменти, Web 2.0 додатки, контент-репозиторії, джерела даних, доступ до яких здійснюється, наприклад, через соціальні навчальні платформи. Сховище є динамічним, елементи можуть додаватися, вилучатися чи замінюватися. Розвиток і впровадження цього концепту пов'язані із розробкою відкритої структури соціальної навчальної платформи.

5. Cloud Email for Staff and Faculty – «хмарна» електронна пошта для співробітників і викладачів.

6. Gamification (гейміфікація від англійського game – гра) – використання ігрових механізмів у нерозважальному середовищі. Як відомо, гра споконвіку є однією з основних форм організації навчання і засобом, що дозволяє зробити навчальний процес більш цікавим, а тому і більш простим. «Серйозні ігри» можуть використовуватися як засіб моделювання для протиаварійних тренувань та для вирішення бізнес-задач в освіті, науці, охороні здоров'я, воєнній справі та ін. Гейміфікація заснована на природному прагненні людини до цікавого спілкування, тому їй прогнозують успішне майбутнє.

Підсумовуючи все вище сказане, можна стверджувати, що хмарні технології і надалі будуть входити у широкий вжиток у всіх сферах життєдіяльності людини, у тому числі і в освітню. Об'єктивні закономірності розвитку нових технологій не дозволяють сподіватися на те, що хмарні технології стануть винятком і майбутнє у них буде цілком «безхмарним». Однак, певне відставання у їх впровадженні від світових тенденцій надає нам можливість проходити не всі етапи становлення певних технологій, пропускаючи ті, що приносять більше негативних ніж пози-

тивних результатів. Ми маємо можливість вчитись на чужих помилках і уникати власних.

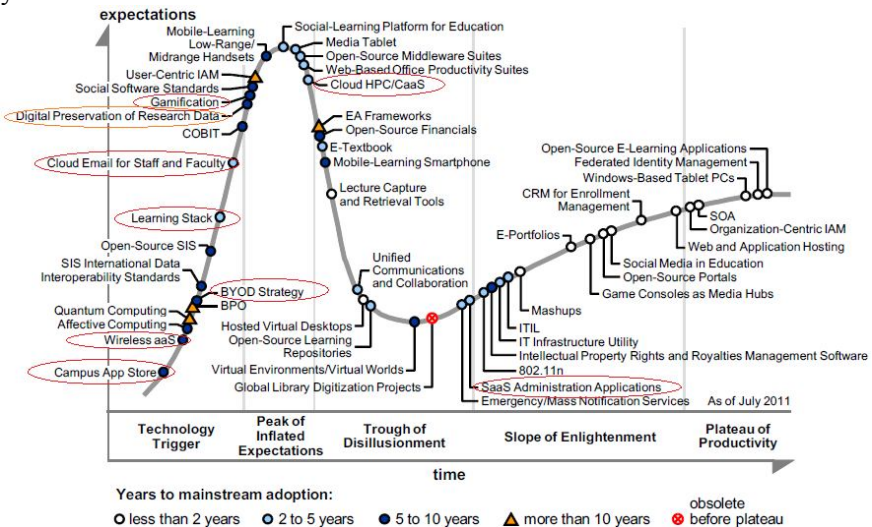


Рис. 10. Цикл надочікувань для ІКТ в освіті (станом на липень 2011 року) [10]

### Список використаних джерел

1. Hype Cycle Research Methodology [Electronic resource] // Gartner Inc. / Gartner, Inc. and/or its Affiliates. – 2012. – Mode of access : <http://www.gartner.com/technology/research/methodologies/hype-cycle.jsp>
2. Google Books Ngram Viewer [Electronic resource] / Google. – 2012. – Mode of access : <http://books.google.com/ngrams>
3. Wittenwiller M. In der Wolke muss die Freiheit wohl grenzenlos sein / Manfred Wittenwiller // <http://www.accountingundcontrolling.ch> / AKAD Business AG. – 2011. – Mode of access : <http://www.accountingundcontrolling.ch/off-topic/in-der-wolke-muss-die-freiheit-wohl-grenzenlos-sein/>
4. About Gartner [Electronic resource] // Gartner Inc. / Gartner, Inc. and/or its Affiliates. – 2013. – Mode of access : <http://www.gartner.com/technology/about.jsp>
5. Gartner Analysts [Electronic resource] // Gartner Inc. / Gartner, Inc. and/or its Affiliates. – 2013. – Mode of access : <http://www.gartner.com/technology/analysts.jsp>
6. Fenn J. Mastering the Hype Cycle: How to Choose the Right Innovation at the Right Time / Jackie Fenn, Mark Raskino ; Gartner, Inc. – [Cambridge] : Harvard Business Press, 2008. – 237 p.

7. Fenn J. Gartner's Hype Cycle Special Report for 2009 [Electronic resource] / Jackie Fenn, Mark Raskino, Brian Gammage // Gartner, Inc. and/or its Affiliates. – 2009. – Mode of access : <http://www.gartner.com/id=1108412>
8. Columbus L. Hype Cycle for Cloud Computing Shows Enterprises Finding Value in Big Data, Virtualization [Electronic resource] / Louis Columbus // Forbes. com. LLC. – 2012. – Mode of access : <http://www.forbes.com/sites/louiscolombus/2012/08/04/hype-cycle-for-cloud-computing-shows-enterprises-finding-value-in-big-data-virtualization/>
9. Columbus L. First Steps to Creating a Cloud Computing Strategy for 2013 [Electronic resource] / Louis Columbus // Forbes. com. LLC. – 2012. – Mode of access : <http://www.forbes.com/sites/louiscolombus/2012/12/18/first-steps-to-creating-a-cloud-computing-strategy-for-2013/>
10. Lowendahl J. M. Hype Cycle for Education, 2011 / Jan-Martin Lowendahl // Gartner, Inc. – 2011. – 97 p. – (Industry Research)
12. Чорна О. В. Використання циклу надочікувань для виявлення тенденцій розвитку хмарних технологій / О. В. Чорна // 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. – С. 3-6.