

УДК 378.14:004

**ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ОБЧИСЛЕНЬ****Морзе Н. В., Кузьмінська О. Г.****Національний університет біоресурсів і природокористування України**

Сучасні досягнення комп'ютерних наук у сфері забезпечення надлишковості та захисту призвели до спільного використання даних у багатьох різних сховищах. Сучасна інфраструктура зробила хмарні обчислення захищеними та надійними, а поширення таких обчислень кардинально змінює уявлення про використання ресурсів та послуг. Матеріали даної статті присвячені визначенню педагогічних можливостей використання хмарних обчислень для організації навчання на основі компетентнісного підходу та моніторингу успішності учнів (студентів).

**Ключові слова:** хмарні обчислення, Інтернет-послуги, педагогічні можливості, технології Веб 2.0, моніторинг успішності, компетентнісний підхід, компетентнісні завдання, інформаційне навчальне середовище.

Постановка проблеми. Поява хмарних обчислень змінює наше уявлення про використання апаратного, програмного забезпечення та збереження даних. Сховище даних як об'єкт, який можна відділити від окремого комп'ютера, вже стало звичайним пристроєм, але тепер у такому світлі почали розглядати і застосунки. Замість розміщення файлів і програмного забезпечення на одному комп'ютері, результати й знаряддя роботи поступово переносяться та розміщуються у хмарі. За таких умов застосунки та дані доступні з багатьох комп'ютерів, а знаряддя, які використовуються для вирішення певних завдань, безкоштовні або дуже дешеві.

За матеріалами Вікіпедії хмарні обчислення (англ. Cloud computing) - технологія розподіленого опрацювання даних, де комп'ютерні ресурси та потужності надаються користувачеві як Інтернет-сервіс. Саме надання користувачеві послуг як Інтернет-сервісу є ключовим у концепції хмарних обчислень, а саме:

- *Все як послуга* – користувачеві надається у вигляді сервісу все від програмно-апаратного забезпечення до управління бізнес-процесами, в тому числі організація взаємодії між користувачами;
- *Програмне забезпечення як послуга* – це послуга „програмне забезпечення на вимогу”, тобто програмне забезпечення розгортається на віддалених серверах, а користувач отримує доступ до нього за допомогою Інтернету; при цьому користувач не опікується вирішенням питання ліцензії чи оновлення програмного забезпечення;
- *Апаратне забезпечення як послуга* – користувачеві надається обладнання на правах оренди, що дозволяє економити на обслуговуванні;
- *Робоче місце як послуга* – використання хмарних обчислень для організації робочих місць працівників (учнів, студентів, викладачів), шляхом встановлення та налаштування потрібного апаратного та програмного забезпечення;
- *Дані як послуга* – користувачеві надається дисковий простір, який він може використовувати для зберігання значних обсягів даних;
- *Безпека як послуга* – можливість швидкого розгортання програмних продуктів для безпечного використання веб-технологій, електронного листування, локальної мережі тощо.

На практиці хмарні обчислення дають змогу розгорнути знаряддя, які за потреби можна масштабувати для обслуговування довільної кількості користувачів. Для користувача хмара невидима; технологія, що використовується для підтримки застосунків, не має значення – важливо, що застосунки завжди доступні. Нерідко користувачі використовують хмари, навіть не підозрюючи про це. Наприклад, використання таких служб, як Flickr

(<http://www.flickr.com>), YouTube (<http://www.youtube.com>) і Blogger (<http://www.blogger.com>), а також інших численних служб, побудованих на технологіях Веб 2.0, що містять набір ефективних хмарних знарядь для виконання будь-яких завдань, які можуть знадобитися користувачу, яскраво демонструє можливості публічних хмар [8]. Крім того, до вмісту, створеного за допомогою цих знарядь, можна легко надати спільний доступ, як для співпраці у процесі, так і для розповсюдження результатів роботи.

На сьогодні існує чимало досліджень щодо визначення педагогічних можливостей використання сервісів Веб 2.0 [7], оскільки освітні заклади починають користуватися перевагами готових застосунків, розміщених у динамічній хмарі, яка постійно розширюється, що дає користувачам змогу виконувати завдання, для яких раніше були потрібні ліцензії на використання, інсталяція та обслуговування окремих пакетів програмного забезпечення. Електронна пошта, опрацювання текстів, електронні таблиці, презентації, співпраця, редагування вмісту, що має мультимедійний характер, та багато іншого – усім цим можна користуватися за допомогою браузера, якщо програмне забезпечення та файли розміщені у хмарі. Застосунки, наведені вище, можуть стати для студентів і викладачів безкоштовною або дуже дешевою альтернативою дорогим знаряддям.

Разом з тим, публічні, як і будь-які інші, хмари мають ряд недоліків. На відміну від традиційних пакетів програмного забезпечення, яке можна встановити на локальному комп'ютері, створити його резервну копію та користуватися ним стільки часу, скільки його підтримує операційна система, хмарні застосунки – це служби, які пропонуються компаніями та постачальниками послуг у режимі реального часу. Щоб довірити свою роботу та дані хмарі, слід також вірити в те, що постачальник послуг продовжуватиме працювати навіть у разі змінення ринкових або інших умов. Для багатьох організацій хмарні обчислення пропонують доцільне рішення проблеми надання послуг, збереження даних і обчислювальних ресурсів для користувачів Інтернету, кількість яких невпинно зростає. Причому це рішення не потребує інвестиції коштів у фізичні комп'ютери, які потребують обслуговування та оновлення на місцях. У таких ситуаціях говорять про приватні чи гібридні хмари. Саме тому до сучасних можна віднести проблему дослідження педагогічних аспектів користування хмарами, визначення основних напрямів їх використання для забезпечення якості навчально-виховного процесу за умов розвитку інформаційного суспільства. Авторами було запропоновано та реалізовано один із прикладів використання хмар для здійснення педагогічного дослідження в рамках країни, яке ефективно провести за традиційних умов було б неможливо: проведення дистанційного моніторингу рівня сформованості у випускників загальноосвітніх навчальних закладів України навичок використання інформаційно-комунікативних технологій у практичній діяльності.

**Мета, методи та основні результати дослідження.** Ефективне використання широкого кола засобів, які реалізуються на основі сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), зокрема у хмарах, пов'язується сучасними дослідниками із формуванням інформатичних компетентностей [2] всіх учасників освітнього процесу, які передбачають вміння, навички та здібності учнів створювати та передавати дані та нові знання у відповідності до вимог суспільства знань, оскільки задля успішного входження у процеси, які відбуваються в економіці, освіті, суспільному розвитку на сучасному етапі випускнику потрібно володіти навичками ХХІ століття [10], зокрема, шукати потрібні відомості, організовувати, опрацьовувати, аналізувати та оцінювати їх, а сучасного суспільства та власних потреб: навчальних, професійних, соціальних.

Інформатичні компетентності передбачають також наступні ставлення до ІКТ: звичка використовувати інформаційні технології самостійно та під час роботи в команді та роботи у групі, уміння визначати цінність тих чи інших даних та відомостей; позитивне відношення до правил безпечної та відповідальної роботи в Інтернеті, включаючи особисті питання та розуміння культурних відмінностей між людьми; інтерес до розширення горизонтів за допомогою ІКТ, шляхом участі у різних спільнотах, враховуючи культурні, соціальні тощо [3].

Успішне набуття інформатичних компетентностей учнями загальноосвітніх навчальних закладів виходить за рамки одного предмету інформатика і обумовлюється цілим рядом факторів: розвитком даних компетентностей у вчителів та керівників як рушійної сили педагогічних інновацій, організацією відповідної технологічної інфраструктури як бази для впровадження ІКТ в освітній процес, переорієнтацією навчальних програм та методик на широке застосування електронних ресурсів, засобів е-навчання та онлайн взаємодію учасників навчального процесу як інструментів сучасного навчального інформаційного середовища. Зазначимо, що для характеристики сучасного навчального інформаційного середовища існує значна кількість термінів та їх різних означень. Серед них: відкрите навчальне середовище (open learning environment), інформаційно-навчальне середовище, середовище дистанційного навчання (distant learning environment), інтерактивне середовище (interactive environment) та інші. Спільним для всіх цих понять є те, що, здебільшого, йдеться про навчальне середовище, яке характеризується використанням мережних та інформаційних технологій для підтримки процесу навчання [9].

Сучасні спеціалізовані мережні програмні системи підтримки навчального процесу (СПНП) передбачають різне співвідношення між інформативною, організаційною, навчальною складовими, а також навчанням в аудиторії, роботі в мережі та самостійною роботою. Серед відомих на окрему увагу заслуговують такі системи, як BlackBoard, WebCT, LearningSpace, ILIAS, OpenUSS, MOODLE, MS Share Point тощо. Традиційно розроблені СПНП базуються на заздалегідь ретельно спроектованій статичній ієрархії структур даних та інформаційних зв'язків, тому повнофункціональні системи є досить складними, прив'язаними до конкретної моделі навчального процесу, і при модернізації потребують значних додаткових зусиль. Водночас більшість з існуючих розробок зорієнтовані насамперед на створення та використання автоматизованих курсів, не вирішують проблеми мобільності, відкритим залишається питання взаємодії кількох віддалених СПНП [12].

Одним із можливих шляхів вирішення цієї проблеми є використання хмарних обчислень — нової парадигми, коли ресурси для опрацювання даних надаються кінцевим користувачам у якості інтернет-сервісу. На сьогодні лідером в сфері комерційних «хмарних» сервісів є компанія Microsoft, яка пропонує відповідні рішення замовникам за допомогою Microsoft Online Services та платформи Windows Azure (<http://www.microsoft.com/ukraine/news/issues/2010/11/steve-ballmer-innovations.msp>).

Оскільки на думку авторів хмарні обчислення можуть забезпечити інноваційні процеси не лише у бізнесі, державних структурах а і в освіті, яка є дієвим соціальним інструментом, саме із застосуванням платформи Windows Azure у квітні 2010 року відповідно до наказу Міністерства освіти та науки України №139 від 23.02.2010 р. «Про дистанційне моніторингове дослідження рівня сформованості у випускників загальноосвітніх навчальних закладів навичок використання інформаційно-комунікативні технології у практичній діяльності», було здійснено моніторинг рівня сформованості інформатичних компетентностей випускників, яким охоплено понад 1000 учнів із усіх областей України. У такий спосіб був запроваджений компетентнісний підхід у новому навчальному середовищі, що нівелює зазначені вище перестороги СПНП. У якості такого середовища, де можна організувати як процес набуття учнями інформатичних компетентностей, так і моніторинг рівня їх сформованості було використано портал, розроблений компанією КіберБіонік Систематікс Україна (<http://cbsystematics.com>). Портал (<http://www.testprovider.com>) (рис.1) створений на основі платформи Microsoft Azure, є прикладом гібридної хмари і дає змогу: проводити тестування понад **5000 учнів** одночасно, здійснювати автоматизовану перевірку відповідей, збирати оперативні дані щодо протікання процесу тестування по всій Україні.

Розробка даного рішення на базі платформи Microsoft Azure дозволяє: тестувати та навчати незалежно від місця розташування учнів, забезпечити безпечність та конфіденційність усіх даних, оскільки всі дані порталу дублюються та зберігаються у трьох великих дата-центрах на різних континентах, що унеможлиблює їх втрату; швидко

збільшувати потужність апаратної частини. Мінімальна вимога при роботі із зазначеним порталом - доступ до мережі Інтернет зі швидкістю не менш ніж 128 Кб/сек.

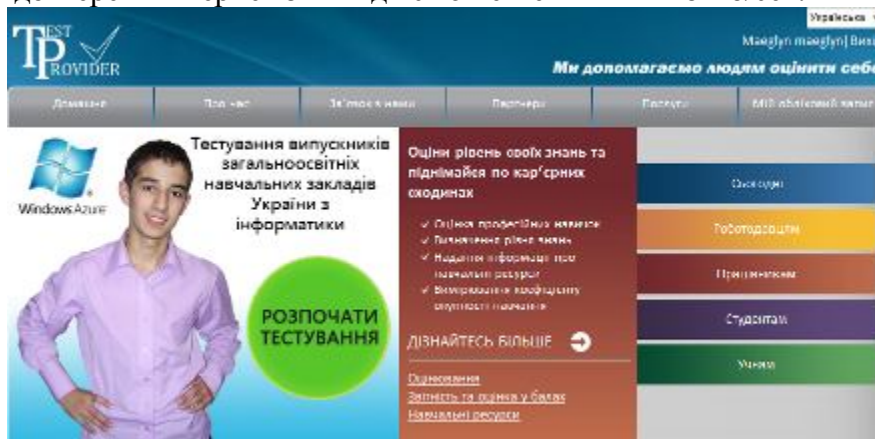


Рис.1

На рис 2. відображено веб-сторінку порталу, призначену для реєстрації учнів. Реєстрація учнів відбувається легко, дякуючи зрозумілому та простому у використанні інтерфейсу.



Рис.2

На рис. 3 відображено форму анкети, яка заповнюється учнями для створення та заповнення бази даних користувачів.

Про нас	Зв'язок з нами	Партнери	Послуги
Ім'я <input type="text"/>			Перевірити
По батькові <input type="text"/>			
Прізвище <input type="text"/>			
Стать <input type="text"/>			
Логін <input type="text"/>			
Email <input type="text"/>			
Підтвердження Email <input type="text"/>			
Пароль <input type="text"/>			
Підтвердження Пароля <input type="text"/>			
Область <input type="text"/>			
Район <input type="text"/>			
Місто <input type="text"/>			
Школа <input type="text"/>			
Зареєструватися			

Рис.3

На рис. 4 відображається веб-сторінка для отримання учнем варіанта завдання, яке генерується випадковим чином із бази даних завдань.



Рис. 4

При організації роботи у хмарі, передбачена також можливість призначити учню одразу декілька тестів: з довільною чергою виконання або, вказавши обов'язкову послідовність.

Поточні завдання				
Назва тесту	Час на виконання	Максимальний бал	Оцінка	
Тест 1	90	24	0	<input type="button" value="Розпочати Тестування"/>
Тест 2	90	24	0	<input type="button" value="Розпочати Тестування"/>
Тест 3	90	24	0	<input type="button" value="Розпочати Тестування"/>

При цьому підтримуються такі типи тестових завдань: питання з декількома відповідями на вибір, у формі анкети та довільний вигляд: завдання тесту скачується в архіві учнем та відповідь завантажується архівом на портал.

На рис. 5 подано екранну копію із таблицею проміжних даних, яку заповнює учень, для отримання відомостей про виконання ним проміжних обчислень. В свою чергу дані цієї анкети можуть бути використані для аналізу процесу розв'язування учнями комплексних завдань.



Рис. 5



Аналогічно, проходять реєстрацію вчителі ( при проведенні згаданого дослідження – вчителі інформатики), після чого відкривається сторінка викладача. Інтерфейс цієї сторінки дозволяє бачити відомості про усіх учнів, що виконували завдання на порталі, скачати завантажені учнем файли для перегляду та перевірки, ознайомитися з критеріями оцінювання тестового завдання та оцінити відповіді учнів.

Рис. 6 містить веб-сторінку доступу вчителя для отримання відповіді учня та інструкції для перевірки та оцінювання цього варіанта завдання. Якщо учень здійснює самонавчання, то йому слід пройти подвійну реєстрацію: як учня, так і вчителя. Таким чином буде відкрито доступ до перевірки результатів.

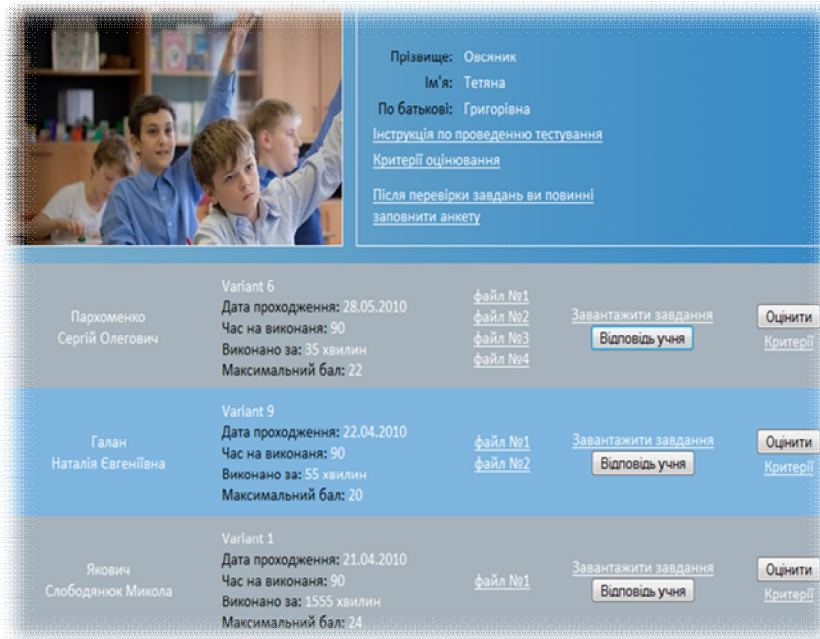


Рис. 6

Для забезпечення автоматизації процесу оцінювання на порталі передбачено дві можливості: оцінювати учня за критеріями за принципом «так/ні», оскільки експертами до кожного критерію розроблено пояснення, які допомагають викладачу визначитися з тим, чи дотримався учень критеріїв та порівняти отриманий користувачем результат із тим прикладом, який підготували автори задачі як один із можливих.

Для забезпечення оперативного зворотного зв'язку на основі Microsoft SharePoint 2010 організовано форум підтримки роботи з порталом. Зокрема, під час згаданого моніторингу на форумі розміщувались усі методичні вказівки щодо тестування, інструкції користування порталом для учнів та викладачів; проходило обговорення процесу тестування; надавалися консультації викладачам щодо користування порталом; викладачам роз'яснювалися критерії, за якими проводити оцінювання; викладачі висловлювали свої ідеї, як поліпшити процес тестування.

У такий спосіб користувачі (в даному випадку учні шкіл України) за наявності підключення до Інтернету та підтримки браузера маючи навіть дуже простий комп'ютер із базовою конфігурацією змогли отримати доступ до сховища даних і програм та на практиці скористатись зазначеними вище послугами. Разом з тим неможливо в повній мірі оцінити ефективність сучасних технологічних рішень, в даному випадку в галузі хмарних обчислень, без створення бази даних компетентнісних завдань [5] та критеріїв їх оцінювання, оскільки для їх розв'язання у учнів має бути сформованим критичне мислення та навички мислення вищих рівнів за таксономією Б.Блума (аналіз, синтез, оцінювання), оцінювання яких є новим педагогічним вмінням для вчителів.

Компетентнісні задачі з інформатики можна розглядати як комплексні задачі прикладного характеру, для яких обов'язковим є застосування сучасних ІКТ як засобу

розв'язування, надання різнорівневої допомоги та критеріїв оцінювання як кінцевого результату, так і способів його отримання [4].

У ході розв'язування компетентнісного завдання учні виявляють навички, які складають модель інформатичних компетентностей, відомої під назвою "велика сімка" [1]. Деякі спеціалісти називають її метакогнітивною структурою чи стратегією розв'язування інформаційних завдань, що може бути застосована у всіх ситуаціях, коли діяльність людини передбачає активне використання відомостей. Вона показує, як універсальні навички пошуку та опрацювання даних з допомогою сучасних технічних засобів можуть бути інтегровані в систематичний процес, орієнтований на розв'язування широкого кола практичних завдань [11].

Наведемо приклад одного з таких завдань та критерії його оцінювання.

#### Завдання «Подорож автомобілем»

Родина з Дніпропетровська планує протягом року подорожувати до різних міст України автомобілем. Знайдіть відстані від Дніпропетровська до Києва, Львова, Харкова, Одеси, Херсона, Донецька та орієнтовну вартість пального А-95. Визначте необхідні технічні характеристики автомобіля – обсяг баку для палива та витрати палива на 100 км, якщо родина подорожує автомобілем Nissan Note з двигуном 1,6 л та автоматичною коробкою передач.

Створіть електронну таблицю, в якій вкажіть відстані від Дніпропетровська до вказаних міст, розрахуйте кількість необхідного пального та вартість палива до кожного міста, а також за формулою з використанням логічної функції визначте, до яких міст необхідно додатково заправляти автомобіль по дорозі. Побудуйте діаграму, на якій відобразіть відстані і вартість поїздки до кожного з міст.

Виберіть місто, до якого, на вашу думку, слід поїхати в першу чергу, та аргументуйте ваш вибір.

Таблиця 1

#### Форма для оцінювання учнівської роботи

	Критерій оцінювання	Ознака	Кількість балів
1.	Учень зрозумів умову задачі	Учень приступив до виконання завдання	1
2.	Учень сформував стратегію розв'язування задачі	У таблиці рядок 1 містить адреси однієї або кількох з пошукових служб	1
3.	Учень уміє формулювати критерії відбору даних для пошуку розв'язку	У таблиці заповнено рядок 2	1
4.	Учень вміє здійснювати пошук даних в Інтернеті	Правильно формулює ключові слова для пошуку, правильно користується послугами пошукових систем	1
5.	Учень співставляє результати пошуку із метою	У таблиці заповнено рядок 3	1
6.	Учень порівнює та співставляє відомості із декількох джерел, уміє вчасно зупинити пошук	У таблиці заповнено рядок 4	1
7.	Учень вміє оцінювати актуальність та сучасність Інтернет-ресурсів	У таблиці рядок 4 містить адреси сайтів, що містять поновлені та достовірні дані	1

8.	Учень вміє правильно шукати відомості на потрібних знайдених сайтах в Інтернеті	Рядок 4 таблиці містить правильні дані. Правильні дані про відстані між містами містяться в електронній таблиці	1
9.	Учень вміє правильно з умови задачі виділяти потрібні вхідні та вихідні дані та їх кількість	У таблиці рядок 4 містить дані про <ul style="list-style-type: none"> <li>- орієнтовну вартість пального</li> <li>- обсяг баку для палива вказаного автомобіля (46 л)</li> <li>- витрати палива на 100 км вказаного автомобіля (5,8 л/100 км)</li> </ul>	1 1 1
10.	Учень формулює поради згідно завдання	У таблиці заповнено рядок 5	1
11.	Учень уміє обґрунтовувати свої висновки	У таблиці рядок 5 містить запропонований варіант, куди варто поїхати в першу чергу, та аргументи на його користь	1
12.	Учень правильно обирає модель подання даних	Обирає табличний процесор для подання даних та їх опрацювання	1
13.	Учень уміє структурувати потрібні дані для пошуку розв'язку	Створює правильну (відповідно до умов задачі) таблицю в табличному процесорі	1
14.	Учень здійснює пошук проміжних результатів	Наявні правильні обчислення за створеними формулами в електронній таблиці табличного процесора	1
15.	Учень використовує логічні функції для виконання розрахунків з умовами	Електронна таблиця містить стовпчик про необхідність додатково заправляти автомобіль в дорозі, який заповнено з використанням логічної функції ЕСЛИ	1
16.	Учень подає дані у наочній формі для здійснення порівняння	Відстані між містами та вартість поїздки до кожного з міст порівнюються за допомогою діаграми	1
17.	Підсумковий документ оформлено акуратно та презентабельно	Вдало підібрані елементи оформлення (шрифт, фон, графіка)	1
18.	Учень уміє архівувати дані	Серед надісланих документів є файли-архіви	1
<b>Загальна кількість балів</b>			<b>20</b>

Позитивний досвід проведення моніторингу рівня сформованості інформатичних компетентностей у випускників шкіл [6] дає підстави авторам стверджувати доцільність поширення експерименту щодо використання хмарних обчислень на інші предмети шкільного циклу та дисципліни, що вивчаються у ВНЗ.

Разом з тим слід зазначити, що автори бачать застосування хмарних обчислень у



ВНЗ у більш широкому аспекті:

- для користувачів (викладачі, студенти): персональний набір програмного забезпечення залежно від спеціалізації, курсу і т.і., збереження персональних даних значних обсягів – незалежність від пристрою, мобільність;
- для ІТ-персоналу: централізація та гнучкість управління, мінімізація потреби в обслуговуванні, економія коштів на придбання нового обладнання, гнучкість у розгортанні нових систем;
- для ВНЗ: персональне середовище студента протягом всього терміну навчання, доступ до власного середовища з будь-якого місця у будь-який час, мобільність та збереження сеансу (Hot Desking), автоматичний розподіл пакетів програмного забезпечення відповідно до навчальних планів, наукових потреб тощо.

Разом з тим, під Інтернет-сервісом не слід розуміти доступ до сервісу лише через Інтернет. Він може здійснюватись також через локальну мережу з використанням веб-технологій. Так, платформи розробки, організовані в багаторівневу хмарну інфраструктуру, дають змогу реалізувати тонкі клієнти, до переваг використання яких слід віднести: маштабованість, конфігурованість – ізольованість терміналів один від одного дозволяє швидко і простими засобами переконфігурувати систему при виникненні неполадок; висока безпека, висока надійність, низькі вимоги до продуктивності та технічним характеристикам терміналів, як наслідок – зниження їх вартості; крім того, терміналом може виступати не лише комп'ютер, а й мобільний телефон тощо.

Організація віртуалізації процесів дозволяє здійснювати динамічну прив'язку певних застосунків до визначених груп користувачів, перерозподіл ресурсів, максимальну утилізацію парку серверів, швидке клонування систем тощо.

Зрозуміло, що практична реалізація зазначених напрямів, скоріш за все це має бути гібридна хмара, вимагає часу та значних ресурсів з боку держави задля створення хмари для системи навчальних закладів, зокрема для створення єдиного інформаційного навчального середовища для середньої освіти, оскільки до недоліків використання хмарних обчислень належать:

- постійний доступ до мережі для отримання доступу до послуг „хмари”;
- конфіденційність – на даний момент не існує технології, яка б гарантувала 100% конфіденційність даних, що зберігаються у хмарах. Тому експерти радять не зберігати найбільш цінні документи у публічній хмарі;
- програмне забезпечення та його кастомізація – існують певні обмеження на програмне забезпечення, яке можна розгортати у хмарах та надавати його користувачам, тобто користувач не завжди має можливість підлаштувати програмне забезпечення до власних потреб;
- дороге обладнання – для побудови приватної хмари компанії слід виділити значні матеріальні ресурси, що не вигідно для малих підприємств та організацій.

Але на користь подібної роботи можна навести наступні аргументи – переваги використання хмарних обчислень:

- доступність – хмари доступні всім з будь-якої точки, де є Інтернет, з будь-якого комп'ютера, де є браузер. Це дозволяє користувачам (зкладам) економити на закупівлі дорогих ПК. Співробітники стають більш мобільними, оскільки можуть отримати доступ до свого робочого місця з будь-якої точки, використовуючи ноутбук, нетбук, смартфон. Немає необхідності купувати ліцензійного програмного забезпечення, його налаштування та оновлення – потрібно просто зайти на сервіс та користуватись його послугами, платити слід лише за фактичне використання.
- низька вартість – зниження витрат на обслуговування віртуальної інфраструктури, яка викликана розвитком технології віртуалізації, за рахунок чого можна зменшити штат з обслуговування ІТ структури закладу; оплата фактичного використання

ресурсів дозволяє зекономити на закупівлі ліцензованого ПЗ; використання хмари на правах оренди дозволяє зекономити на купівлі апаратних засобів;

- гнучкість – необмеженість обчислювальних ресурсів (диски, пам'ять, процесор) за рахунок використання систем віртуалізації. Процес масштабування та адміністрування хмари стає нескладним завданням;
- надійність – надійність хмар, особливо тих, що зберігаються у спеціальних ЦОДах (Центрах організації даних) дуже висока за умов відповідального обслуговування.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бурмакина В. Ф., Зелман, М., Фалина, И. Н.. Большая Семёрка (Б7). Информационно-коммуникационно-технологическая компетентность. Методическое руководство для подготовки к тестированию учителей. Международный банк реконструкции и развития. Национальный фонд подготовки кадров. Центр развития образования АНХ при правительстве РФ, Москва, 2007. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ifap.ru/library/book360.pdf>.
2. Головань М. Інформатична компетентність: сутність, структура і становлення. // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. – 2007.- № 4. – с.62 – 69.
3. Морзе Н.В. Як навчати вчителів, щоб комп'ютерні технології перестали бути дивом у навчанні?/ Н.В. Морзе // Комп'ютер у школі та сім'ї. - №6 (86). – 2010. – С.10-14.
4. Морзе Н.В., Кузьмінська О.Г. Компетентнісні задачі з інформатики. - Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наукових праць. / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, №6 (13), 2008, С. 31-38.
5. Морзе Н.В., Кузьмінська О.Г., Вембер В.П., Барна О.В. Компетентнісні завдання як засіб формування інформатичної компетентності в умовах неперервної освіти. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.nbuiv.gov.ua/portal/Soc\\_Gum/itvo/2010\\_6/2.pdf](http://www.nbuiv.gov.ua/portal/Soc_Gum/itvo/2010_6/2.pdf).
6. Наказ МОН від 5.07.2010 року №660. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://document.ua/pro-rezultati-monitoringovogo-doslidzhennja-rivnja-sformovan-doc28632.html>. – Назва з екрану.
7. Проценко Г.О. Веб 2.0. – нові можливості // Комп'ютер у школі та сім'ї. – №6. – 2007. – С.13-17.
8. Облачные вычисления. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://habrahabr.ru/blogs/cloud\\_computing/111274](http://habrahabr.ru/blogs/cloud_computing/111274). – Назва з екрану.
9. Солдаткин В.И.. Информационно-образовательная среда открытого образования // Тезисы докладов IX Всероссийской научно-методической конференции <Телематика 2002> . - Санкт-Петербург . – 2002. Intel ® Навчання для майбутнього. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://wiki.iteach.com.ua/%D0%9D%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%B8\\_%D0%A5%D0%A5%D0%86\\_%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BB%D1%96%D1%82%D1%82%D1%8F](http://wiki.iteach.com.ua/%D0%9D%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%B8_%D0%A5%D0%A5%D0%86_%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BB%D1%96%D1%82%D1%82%D1%8F). – Назва з екрану.
10. McKenzie, J. (2000). Beyond technology: Questioning, research and the information literate school. Bellingham, WA: FNO Press.
11. Theory and Practice of Online Learning / Ed. by T.Anderson, 5. F.Elloumi. – Canada: Athabasca University. – 2004. – 454 p.