

УДК 378.174:004.588

**Олексюк Василь Петрович**

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри інформатики та методики її викладання  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,  
м. Тернопіль, Україна  
*oleksyuk@fizmat.tnpu.edu.ua*

## ДОСВІД ІНТЕГРАЦІЇ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ GOOGLE APPS У ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНІЙ ПРОСТІР ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ

**Анотація.** У статті на основі аналізу наукової літератури розглянуто поняття, пов'язані із застосуванням інформаційних технологій в освіті, зокрема проаналізовано поняття «інформаційно-освітній простір». Визначено важливий компонент інформаційно-освітнього простору — єдина система автентифікації його користувачів. Розглянуто поняття «хмарна технологія». Проаналізовано можливості хмарних сервісів Google Apps для освіти. Описано досвід інтеграції служб Google Apps та веб-сервісів інформаційно-освітнього простору фізико-математичного факультету Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка.

**Ключові слова:** інформаційно-освітній простір; хмарні технології; єдина система автентифікації; служби Google Apps; каталог LDAP.

### 1. ВСТУП

**Постановка проблеми.** За умов упровадження інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у навчальний процес вищого навчального закладу (ВНЗ) особливого значення набувають завдання створення його інформаційного простору. Спостерігаючи протягом кількох десятиліть за процесом інформатизації освіти, слід відзначити взаємопов'язані процеси розвитку апаратно-програмних складових ІКТ і розробки нових комп'ютерно-орієнтованих систем навчання.

Враховуючи такі тенденції, можна стверджувати, що інформаційно-освітній простір ВНЗ має бути динамічним утворенням. Зокрема, на сьогоднішній день важливим аспектом його функціонування вважаємо можливість використання хмарних технологій і технологій веб 2.0.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Теоретичні аспекти використання комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання досліджені у працях В. Бикова, М. Жалдака, Н. Морзе, С. Ракова, Ю. Рамського, Ю. Триуса та інших. Зокрема, проблематика інформаційного освітнього простору розкривається у дослідженнях В. Бикова, Р. Гуревича, М. Жалдака, І. Захарової, І. Кухаренка, В. Лапінського, О. Спіріна та інших. Проблемі застосування технологій хмарних обчислень і засобів веб 2.0 в освіті присвячені дослідження Н. Балик, В. Бикова, Н. Морзе, З. Сейдаметової, О. Спіріна та інших.

**Метою статті** є аналіз понять «інформаційно-освітній простір», «хмарна технологія». На його основі обґрунтовано положення про можливість і необхідність інтеграції хмарних технологій у інформаційно-освітній простір освітнього закладу. Теоретичні положення підтверджені практичним досвідом інтеграції сервісів Google Apps в інформаційно-освітній простір фізико-математичного факультету Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка.

## 2. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження проводилось у межах НДР «Впровадження технологій електронного навчання у вищих та середніх закладах освіти» кафедри інформатики та методики її викладання ТНПУ імені Володимира Гнатюка. Під час дослідження використовувались методи: аналіз філософської, психолого-педагогічної, науково-технічної літератури з проблеми впровадження інформаційних технологій в освітню галузь, моделювання функціонування веб-сервісів інформаційно-освітнього простору.

## 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 3.1. Визначення основних понять

У галузь освіти епоха інформатизації принесла значну кількість програмних засобів навчального призначення, які у своїй сукупності можуть утворювати навчальні середовища й освітні простори. Згадані поняття належать термінології комп'ютерно-орієнтованих систем навчання. Враховуючи відносну молодість цієї галузі, а також стрімкі темпи розвитку інформаційних технологій, важко очікувати однозначного означення її понять. Спробуємо окреслити деякі підходи до трактування поняття «інформаційно-освітній простір».

У філософському розумінні терміну «простір» присутня змістова основа, яка означає сукупність співіснуючих об'єктів (точок і відношень між ними) [12, 468]. Розглядаючи поняття простору у певній галузі (фізичний, соціальний, освітній, культурний простір), можна зауважити, що термін стає менш абстрактним.

Як зазначають С. А. Бешенков, Е. А. Ракітіна, В. Ю. Лискова, поняття «простір» і «середовище» є близькими, але не синонімічними. Аналізуючи співвідношення даних понять, дослідники мають на увазі набір певним чином пов'язаних між собою умов, які можуть впливати на людину. Наразі у понятті «простір» не передбачено присутність у ньому людини. Простір може існувати і незалежно від неї, а середовище передбачає взаємодію і взаємовплив оточення із суб'єктом [2]. Інформаційно-освітнє середовище розуміють як сукупність технічного, інформаційного та навчально-методичного забезпечення, яка нерозривно пов'язана з людиною як суб'єктом навчання [5].

Поняття «освітній простір» залежно від ознаки своєї масштабності може використовуватися у глобальному або інституціональному контексті. У першому випадку говорять про глобальний освітній простір або єдиний інформаційний простір системи освіти [4, 4–5]. У другому випадку термінологія стосується певної освітньої установи (інституції), наприклад, інформаційно-освітній простір вищого навчального закладу. Специфікою, власне, інформаційно-освітнього простору є обов'язкова наявність у ньому інформаційно-комунікаційних технологій. О. М. Спірін пропонує розуміти інформаційно-комунікаційні технології як сукупність методів розробки інформатичних систем і побудови комунікаційних мереж, яка передбачає психолого-педагогічний супровід процесів їх проектування, розроблення й упровадження. Такий супровід є важливим з огляду на те, що використання кожної інформаційної технології передбачає наявність знань про те, як варто працювати з даними, реалізованими у вигляді алгоритмів і процедур [11, 78].

На сьогоднішній день спостерігається утвердження інтегративної концепції використання цих технологій у шкільній та університетській освіті, які у своїй сукупності формують інформаційно-освітній простір навчального закладу. Інформаційні технології, у першу чергу, слід розглядати як засіб розвитку особистості учня (студента), а також як засіб, що сприяє перетворенню учня з об'єкта педагогічного

впливу в повноправного суб'єкта освітнього процесу й сприяє актуалізації його управлінської діяльності як активного учасника інформаційного процесу всередині освітнього простору [8, 11].

В. Ю. Биков, розглядаючи поняття єдиного інформаційного простору системи освіти (ЄІПСО), виділяє ознаку, яка відображає наявність у ньому спеціально створених і цілеспрямованих на освітні цілі однотипних мережних електронних ресурсів. Існування таких ресурсів передбачає можливість їх спільного застосування деякою категорією користувачів, відповідає на запитання: для кого і для чого ці типові мережні електронні ресурси були створені [3]. Незважаючи на глобальний аспект використання згаданого поняття, у ньому спостерігається й інституціональна складова, оскільки, зазвичай, освітні електронні ресурси створюються і застосовуються в інституціональній системі освіти. Попри це, автор наголошує, що у ЄІПСО мають бути забезпечені нормалізація і стандартизація створення мережних електронних ресурсів, розширення масштабу й уніфікація їх вивчення і застосування.

Згідно доменно-фреймової моделі [3] розглядатимемо інформаційно-освітній простір як підсистему Глобального інформаційного простору, інтегровані засоби і технології якого призначені для інформаційно-освітнього ресурсного забезпечення цілей навчання і виховання і спрямовані на задоволення освітніх потреб школярів.

У статті [6, 189–190] автором було запропоновано інтегровані засоби як складові єдиного освітньо-інформаційного простору загальноосвітньої школи. Поряд з цим було зазначено, що деякі з них за своїми функціональними можливостями поступаються продуктам визнаних лідерів у галузі ІКТ. Проте таку ситуацію можна змінити, якщо звернути увагу в бік сучасних хмарних технологій.

«Хмара» — не лише популярний сучасний термін, який застосовують для опису Інтернет-технологій віддаленого збереження даних. Його, зазвичай, описують за допомогою понять: програмне забезпечення, сервіс, сервер [9, 12]. Усе ж головним критерієм визначення хмарної технології є можливість роботи з її ресурсами, незважаючи на апаратно-програмне забезпечення клієнта, а також його географічне положення. Наприклад, студент, перебуваючи в університеті, дома, у бібліотеці або кафе, для отримання відомостей про модульний контроль може використати ноутбук, планшетний комп'ютер або смартфон.

Технологічною основою роботи з хмарними технологіями є веб-технологія, тобто сервери і клієнти, які взаємодіють за протоколом обміну гіпертексту. Проте, на відміну від традиційного розуміння всесвітньої павутини, як сукупності веб-сторінок, хмарні технології передбачають використання програмного забезпечення як сервісу (SaaS — Software as a Service). SaaS є моделлю розгортання і застосування програмного забезпечення, згідно якої для повнофункціонального його використання клієнту необхідний лише веб-браузер.

Крім SaaS існують такі моделі застосування хмарних технологій [10, 43–46], [14, 4–5]:

- IaaS (Infrastructure-as-a-Service) — модель, яка передбачає розгортання у «хмарі» інформаційної інфраструктури організації. Основою для реалізації моделі є технології віртуалізації. Фізично вся інфраструктура корпоративної мережі може бути реалізована на одному або кількох серверах датацентру провайдера;
- PaaS (Platform-as-a-Service) — модель, яка передбачає розгортання певної програмної платформи, яку можуть використовувати не лише користувачі сервісу, а й програмісти і розробники. Тобто така платформа орієнтована на застосування у «хмарному» середовищі мов програмування, наборів бібліотек тощо;

- DaaS (Desktop-as-a-Service) — модель застосування «хмарного» робочого стола. Отже, на зміну «традиційним» засобам і протоколам (VPN, RDP, VNC, SSH) в епоху хмарних технологій приходить лише веб-браузер.

У [15, 23–24] автори пропонують до розгляду так звану гібридну модель комунікацій у хмарному середовищі, яка містить «традиційні» електронні ресурси, а також «хмарні» сервіси навчального призначення. Підтримку навчального процесу у такому середовищі забезпечують такі категорії користувачів:

- адміністратори — надають доступ до сервісів, відповідають за їх розробку й упровадження;
- тьютори — створюють освітні ресурси;
- менеджери — підтримують взаємодію між складовими середовища.

Авторський колектив посібника [14, 88–89] наводить схему віртуального освітнього простору, який реалізовано у Кримському інженерно-педагогічному університеті. У цьому просторі варто звернути увагу на два його компоненти:

- спеціалізовані засоби — системи управління навчанням (LMS — Learning Management System) і модуль управління даними про студентів (SIS — Student Information System);
- окремі сервіси, які забезпечують комунікацію, планування та спільну діяльність з документами, сайтами тощо.

### **3.2. Опис досвіду інтеграції хмарних сервісів Google Apps у інформаційно-освітній простір**

Аналізуючи ресурси і сервіси сучасного Інтернету, можна стверджувати, що описані складові реалізовані потужними корпораціями і досить часто надаються безкоштовно для освітніх закладів. Зокрема, компанія Google Inc. у рамках проекту Google Apps for Education надає власні сервіси для корпоративного використання освітніми закладами [13]. Ці сервіси вільно поширюються, інтегровані, україномовні, об'єднані єдиним інтерфейсом і можуть слугувати платформою для формування інформаційно-освітнього простору [1].

На нашу думку, використання Google Apps у інформаційно-освітньому просторі ВНЗ надає переваги:

- надійності, оскільки надані сервіси традиційно мають високу функціональність і захист даних;
- індивідуального доступу до ресурсів і сервісів;
- можливості формування груп і підрозділів користувачів;
- фільтрування небажаного контенту з боку системи, адміністратора, а також самого користувача;
- централізованого адміністрування завдяки розширеному набору методів і засобів;
- значного обсягу дискового (хмарного) простору, який надається користувачеві;
- україномовного інтерфейсу;
- можливість використання з мобільних пристроїв, зокрема якнайкраща підтримка пристроїв, які працюють під управлінням Google Android;
- інтеграції з іншими програмними засобами освітнього закладу.

Ще одним аспектом сервісів Google Apps є їх постійна розробка й удосконалення, що, з одного боку, може привносити деякі незручності у роботі викладачів і студентів, а, з іншого, формує у них готовність до постійного самовдосконалення.

Існують кілька підходів до застосування сервісів Google у навчальному процесі.

Найпростішим є застосування «хмарного» програмного забезпечення згідно моделі SaaS. Такий підхід не вимагає від навчального закладу участі в проєкті Google Apps for Education. Значно перспективнішими вважаємо концепції, засновані на моделях IaaS і PaaS. Перша передбачає побудову нової інформаційної інфраструктури навчального закладу на основі Google Apps. У цьому випадку для використання сервісів необхідно створити нові облікові записи користувачів і груп учасників навчального процесу.

Розуміючи, що практично кожен сучасний навчальний заклад працює над створенням власного інформаційно-освітнього простору, компанія Google пропонує інший спосіб розгортання служб Google Apps — їх інтеграцію з інформаційними сервісами освітньої установи. Можна передбачати, що результатом розгортання власних веб-сервісів навчального закладу і їх інтеграції з Google Apps буде гібридний інформаційно-освітній простір ВНЗ. Таку концепцію було реалізовано на фізико-математичному факультеті ТНПУ імені Володимира Гнатюка.

Першочерговим було завдання синхронізації облікових записів користувачів веб-сервісів і Google Apps. На факультеті впроваджено єдину систему автентифікації користувачів. Базою даних облікових записів користувачів є каталог LDAP [7]. Такий підхід дає можливість побудувати інформаційну інфраструктуру, яка відображає структуру підрозділів факультету (кафедри, курси, академічні групи).

Основою інформаційної інфраструктури факультету є доменна структура, яка забезпечує кожному студенту можливість авторизації у системі будь-якого комп'ютера локальної мережі. Домен локальної мережі побудований засобами служби Microsoft Active Directory, яка реалізує принцип активного каталогу об'єктів і доступу до них засобами протоколу LDAP.

Іншими програмними складовими інформаційно-освітнього простору є: веб-сайт, сервер електронних курсів, соціальна мережа «Ми з фізмату», Фізмат-вікіпедія, відеохостинг «Фізмат-медія»; ФМ-репозитарій, форум та веб-пошта. Усі перелічені сервіси побудовані на основі вільних платформ з відкритим кодом: CMS Joomla!, LMS Moodle, MediaWiki, Elgg, PHPmotion, DSpace, PhpBB, Postfix, Dovecot. До складу кожної з цих платформ належать модулі, які здійснюють автентифікацію користувачів на основі даних каталогу LDAP.

Розв'язуючи завдання синхронізації облікових записів каталогу LDAP, ми скористалися утилітою Google Apps Directory Sync. Для доступу до каталогу, в утилі слід вказати такі параметри:

- адресу і порт LDAP-сервера;
- ім'я і пароль облікового запису користувача, який має повноваження для отримання даних з каталогу;
- унікальне ім'я (DN — Distinguished Name) піддерева об'єктів каталогу, у якому здійснюється пошук даних облікових записів.

Об'єктами синхронізації у нашому випадку були облікові записи користувачів, груп, а також організаційні одиниці домену. Слід зазначити, що доцільним є структурування облікових записів студентів і викладачів у рамках одного піддерева каталогу. Це пов'язано з ідеєю «фізматівець назавжди», яка працює на факультеті вже кілька років. Вона передбачає одноразове надання студенту єдиних даних для авторизації. Тобто свій логін і пароль для доступу до факультетських ресурсів кожен фізматівець зможе використовувати не лише впродовж навчання в університеті, а й у подальшій професійній діяльності. Проте компанія Google Inc. вимагає використання її сервісів виключно для учасників навчального процесу. У зв'язку з цим облікові записи випускників зберігаються в окремих організаційних одиницях, які не синхронізуються із Google Apps, а обслуговуються виключно сервісами факультету.

Для синхронізації облікових записів користувачів були визначені їхні основні

атрибути (sAMAccountName — логін у домені, mail — адреса електронної пошти, displayName — ім'я і прізвище), а також правила для пошуку в каталозі. Слід зауважити, що утиліта Google Apps Directory Sync не надає можливості імпортування паролів з каталогу Active Directory. Тому для синхронізації паролів у цьому випадку слід використати утиліту Google Apps Password Sync. Проте і тут існують обмеження — синхронізація відбувається лише під час процедури зміни паролю.

Для забезпечення можливості групового використання сервісів у Google Apps Directory Sync бути вказані налаштування для синхронізації облікових записів груп. Зокрема, такі записи були створені для кожної академічної групи, кафедр, а також усіх студентів факультету.

Розглянемо особливості конфігурування деяких сервісів Google Apps як складових інформаційно-освітнього простору фізико-математичного факультету.

Налаштовуючи систему Gmail для обслуговування електронної пошти, слід змінити відповідні записи, які стосуються Інтернет-домену освітнього закладу — визначити, що обслуговування поштового домену будуть здійснювати сервери компанії Google Inc. Проте це не означає, що користувачі за межами синхронізованих підрозділів не зможуть використовувати корпоративну пошту. Gmail надає засоби для гнучкої маршрутизації поштових повідомлень, зокрема і для їх групового надсилання. Визначені адміністратором правила маршрутизації можуть містити додаткові критерії і застосовуватись до одного, групи або всіх облікових записів. Зокрема, ми налаштували систему так, щоб забезпечити пересилання листів, адресатів яких не містить сервіс Gmail, на поштовий сервер факультету. Оскільки більшість студентів і викладачів мають власні поштові скриньки, то існує проблема небажання користувачів використовувати ще одну електронну адресу. Її розв'язання вбачаємо в технологічному і мотиваційному аспектах. Технологічно можна перенаправити всю електронну кореспонденцію на іншу електронну адресу. Але існує й інша проблема — такий, невмотивований користувач буде ігнорувати й інші сервіси інформаційно-освітнього простору факультету. На нашу думку, у студентів, а також у викладачів, слід формувати важливу складову інформаційної культури і професійної етики — розуміння необхідності відповідального ставлення і використання корпоративних електронних ресурсів.

Потужним інструментом організації і планування навчальної діяльності є календар. Загалом Google Calendar є сервісом, який надає доступ користувачам до кількох календарів. Кожен з них може бути індивідуальним або спільним. Правила доступу до календарів можуть стосуватися як користувачів домену, так і незареєстрованих. Адміністратор може дозволити виконувати такі дії:

- перегляду статусу "вільний/зайнятий" (без деталізації події);
- перегляд подій (назва, опис, дата, час, місце проведення);
- внесення змін у календарі (редагувати події);
- управління календарями.

Гнучкість налаштування календаря також досягається завдяки застосуванню вищезгаданих правил до кожної організаційної одиниці. На нашу думку, за замовчуванням доцільно встановити правила для перегляду статусу, а також дозволити можливість їх самостійної зміни для користувачів освітнього закладу. Пропонуємо викладачам створити календарі, які стосуються вивчення дисциплін у певних академічних групах. До цих календарів, використавши групові електронні адреси, варто надати доступ для перегляду подій, які стосуються користувачів відповідних груп. Створюючи нову подію в календарі, викладач окремо може додати користувачів академічної групи. Таке додаткове налаштування надасть можливість студентам погоджувати і коментувати події.

Сервіс Google Calendar надає засоби для імпорту й експорту записів. Таку можливість доцільно використати для синхронізації подій з іншими програмними складовими інформаційно-освітнього простору.

Для збереження файлів студенти і викладачі можуть використати «хмарне сховище» — диск Google. Цей сервіс не лише надає простір для зберігання файлів користувачів, а й містить «хмарний офісний пакет» — Google Docs. Встановлюючи правила використання сервісу, адміністратор може дозволити або заборонити користувачам надавати доступ до власних документів як усередині, так і за межами домену. Використання диска можна зробити зручнішим завдяки відомій програмі Google Диск ти надбудові Google Cloud Connect, яку можна додати до пакета Microsoft Office. Надбудова дає можливість користувачам надавати спільний доступ до документів Word, PowerPoint і Excel, синхронізувати й редагувати ці документи безпосередньо з програм пакета Microsoft Office. На основі власного досвіду зауважимо необхідність видалення доступу до документів за замовчуванням. Проте варто дозволити користувачам надавати доступ для власних документів як всередині, так і за межами домену освітнього закладу.

Одним із найпопулярніших сервісів компанії Google Inc. є відеохостинг YouTube. Його можливості щодо «хмарної» обробки відеоконтенту справді вражають. Кожен користувач Google Apps для освіти має можливість для створення власного відеоканалу. Проте нам не вдалося створити спільний канал для усіх студентів і викладачів фізико-математичного факультету, а також змінити налаштування сервісу для користувачів або підрозділів домену. Незважаючи на зазначену проблему, ми все ж намагатимемося перенести відеоконтент власного сервісу «Фізмат-медія» на потужності YouTube.

Перспективи використання відеохостингу YouTube, а також сервісу Веб-сайти вбачаємо у можливості створення персональних або групових веб-портфоліо. Протягом усього терміну навчання студента вони репрезентуватимуть його навчальні досягнення.

Важливим аспектом інтеграції хмарних сервісів Google Apps у інформаційно-освітній простір є відповідна підготовка викладачів і студентів навчального закладу. Стосовно студентів доцільним вважаємо опосередковане впровадження сервісів упродовж усього терміну навчання. Також перспективним вбачаємо формування основних предметно-галузевих компетентностей, які пов'язані із застосуванням хмарних технологій, у межах комп'ютерних практик. Такий підхід дає змогу поєднати інформаційно-пошукову діяльність, пов'язану з розв'язанням практично значущих задач, із поданням результатів засобами хмарних технологій і сервісів інформаційно-освітнього простору.

Підготовку викладачів можна проводити у традиційній формі — на семінарах і конференціях. Попри це варто зосередити увагу на їх якнайбільшій практичній спрямованості. Зокрема, один із таких семінарів був проведений на кафедрі інформатики та методики її викладання ТНПУ імені Володимира Гнатюка. Крім опанування нових можливостей групової роботи з службами Google Apps (поштовою системою, контактами, календарем), викладачі ознайомилися з можливостями пошукової системи наукових публікацій Google Scholar. Завдяки сервісу Google Hangouts була забезпечена і дистанційна участь у семінарі, а також його збереження і публікування на сторінках відеохостингу Youtube.

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

Проблема організації інформаційно-освітнього простору навчального закладу є актуальною і потребує подальшого розвитку.

Важливою складовою зазначеного простору є єдина система автентифікації користувачів його сервісів.

Хмарні сервіси Google Apps можна органічно інтегрувати в існуючу систему навчальних засобів практично будь-якого вищого навчального закладу. Завдяки хмарним технологіям, зокрема і Google Apps, можна зменшити витрати на обслуговування мережних комплексів навчальних закладів, а також підвищити якість і доступність їх навчальних ресурсів.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо у використанні API-функцій Google Apps з метою подальшої інтеграції програмних засобів інформаційно-освітнього простору і сучасних хмарних сервісів. Наприклад, перспективною вважаємо розробку так званого персонального кабінету студента, який міститиме документи, листи, події, контакти та інший контент, який створений студентом або безпосередньо стосується його навчальної діяльності.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Балик Н. Р. Формування інформаційно-освітнього простору курсу "СІТ в навчальному процесі" для студентів непрофільних спеціальностей з використанням технологій Веб 2.0 [Електронний ресурс] / Н. Р. Балик, Г. П. Шмигер // Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Сер. Педагогіка / гол. ред. Г. Терещук. — Тернопіль, 2010. — № 1. — С. 140–146. — Режим доступу : <http://dspace.tnpu.edu.ua/handle/123456789/123>.
2. Башенков С. А. Информация и информационные процессы / С. А. Башенков, В. Ю. Лыскова, Е. А. Ракитина // Информатика и образование. — 1998. — № 8. — С. 39–51.
3. Биков В. Ю. Доменно-фреймова модель педагогічної системи [Електронний ресурс] / В. Ю. Биков // Теорія і практика управління соціальними системами : щоквартальний науковопрактичний журнал. — Харків : НТУ „ХПІ”, 2004. — № 3. — С. 50–69. — Режим доступу : <http://lib.iitta.gov.ua/509/1/Вук8-2004.pdf>.
4. Биков В. Ю. Відкрите навчальне середовище та сучасні мережні інструменти систем відкритої освіти [Електронний ресурс] / В. Ю. Биков // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: зб. наук. праць / редрада. — К. : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2010. — Вип. 9 (16). — С. 9–16. — Режим доступу : <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/703>.
5. Ильченко О. А. Организационно-педагогические условия разработки и применения сетевых курсов в учебном процессе (на примере подготовки специалистов с высшим образованием) : автореф. дисс. на соискание учен. степени канд. пед. наук : спец. 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования» / О. А. Ильченко. — М., 2002. — 20 с.
6. Олексюк В. П. Єдина система автентифікації як крок до створення освітнього простору загальноосвітнього навчального закладу. [Електронний ресурс] / Олексюк В. П. // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наукових праць / редрада. — К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2012. — № 13 (20). — С. 188–193. — Режим доступу : <http://elar.fizmat.tnpu.edu.ua/handle/123456789/87>.
7. Олексюк В. Деякі аспекти інтеграції веб-сервісів вищого навчального закладу [Електронний ресурс] / В. Олексюк, В. Габрусев, А. Балик // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка. Сер. Педагогіка / гол. ред. Г. Терещук. — Тернопіль, 2011. — № 1. — С. 228–234. — Режим доступу : <http://dspace.tnpu.edu.ua/handle/123456789/98>.
8. Рамський Ю. С. Зміни в професійній діяльності вчителя в епоху інформатизації освіти [Електронний ресурс] / Ю. С. Рамський // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наукових праць / редрада. — К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2007. — № 5 (12). — С. 10–13. — Режим доступу : <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/1311>.
9. Риз Дж. Облачные вычисления (Cloud Application Architectures) / Дж. Риз. — СПб. : БХВ-Петербург, 2011. — 288 с.
10. Сейдаметова З. С. Облачные технологии и образование. / [З. С. Сейдаметова, Э. И. Абляимова, Л. М. Меджитова и др.]. — Симферополь : «ДИАИПИ», 2012. — 204 с.
11. Спірін О. М. Методична система базової підготовки вчителя інформатики за кредитно-модульною технологією: монографія [Електронний ресурс] / О. М. Спірін. — Житомир : Вид-во ЖДУ ім.



- I. Франка, 2013. — 182 с. — Режим доступу : [http://lib.iitta.gov.ua/881/1/Spirin\\_mon\\_2013.pdf](http://lib.iitta.gov.ua/881/1/Spirin_mon_2013.pdf).
12. Философский словарь/ под. ред. И. Т. Фролова. — 7-е изд. — М. : Республика, 2001. — 719 с.
13. Google Apps for Education [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.google.com/enterprise/apps/education>.
14. Antonopoulos N. Cloud Computing. Principles, Systems and Applications / N. Antonopoulos, L. Gillam. — London; New York : Springer-Verlag, 2010. — 379 p.
15. Bykov V. Innovative models of education and training of skilled personell for high tech industries in Ukraine/ V. Bykov, M. Shyshkina // Informational Technologies in Education. — 2013. — № 15. — P. 19–29.

*Матеріал надійшов до редакції 22.04.2013 р.*

## ОПЫТ ИНТЕГРАЦИИ ОБЛАЧНЫХ СЛУЖБ GOOGLE APPS В ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ

**Олексюк Василий Петрович**

кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры информатики и методики ее преподавания Тернопольский национальный педагогический университет имени Владимира Гнатюка, г. Тернополь, Украина  
[oleksyuk@fizmat.tnpu.edu.ua](mailto:oleksyuk@fizmat.tnpu.edu.ua)

**Аннотация.** В статье на основе анализа научной литературы рассмотрены понятия, связанные с применением информационных технологий в образовании, в частности, проанализировано понятие «информационно-образовательное пространство». Определен важный компонент информационно-образовательного пространства — единая система аутентификации его пользователей. Рассмотрено понятие «облачная технология». Проанализированы возможности служб Google Apps для образования. Описан опыт интеграции облачных служб Google Apps в информационно-образовательное пространство физико-математического факультета Тернопольского национального педагогического университета имени Владимира Гнатюка.

**Ключевые слова:** информационно-образовательное пространство; облачные технологии; единая система аутентификации; службы Google Apps; каталог LDAP.

## EXPERIENCE OF THE INTEGRATION OF CLOUD SERVICES GOOGLE APPS INTO INFORMATION AND EDUCATIONAL SPACE OF HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTION

**Vasyl P. Oleksyuk**

PhD (pedagogical sciences), Associate Professor of the Department of Informatics and methods of it's teaching Ternopil V. Hnatyuk National Pedagogical University, Ternopil, Ukraine  
[oleksyuk@fizmat.tnpu.edu.ua](mailto:oleksyuk@fizmat.tnpu.edu.ua)

**Abstract.** The article investigates the concept of «information and educational space» and determines the aspects of integration of its services. The unified authentication is an important component of information and educational space. It can be based on LDAP-directory. The article analyzes the concept of «cloud computing». This study presents the main advantages of Google Apps using in learning process. We described the experience of the cloud Google Apps integration into information and educational space of the Department of Physics and Mathematics of Ternopil V. Hnatyuk National Pedagogical University.

**Keywords:** information and educational space; cloud computing; unified authentication; Google Apps; LDAP-directory.

**REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)**

1. Balyk N. Forming of informatively educational space of course of «SIT in educational process» for students of specialties of untypes with the use of technologies of Web 2.0. [online] / N. Balyk, H. Shmyger // Scientific notes of Ternopil National Pedagogical University named after Volodymyr Hnatiuk. August. Pedagogy / editor. G. Tereshchuk. — Ternopil, 2010. — № 1. — P. 140–146. — Available from : <http://dspace.tnpu.edu.ua/handle/123456789/123>. (in Ukrainian)
2. Bashenkov S. Information and Information Processes / S. Bashenkov, V. Lyskova, E. Rakitina. // Science and Education. — 1998. — №8. — C. 39–51. (in Russian)
3. Bykov V. Domain and frame model of educational system. [online] / V. Bykov — Available from : <http://www.ime.edu-ua.net/cont/Bykov8.doc>. (in Ukrainian)
4. Bykov V. Open learning environment and modern networking tools of open education. [online] / V. Bykov/ — Available from : <http://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/123456789/703/1/2.pdf>. (in Ukrainian)
5. Ilchenko O. Organizational and teaching terms of application of Network courses in the training process. Abstract. Thesis of candidate dissertation of pedagogical sciences / O. Ilchenko. — M., 2002. — 20 p. (in Russian)
6. Oleksyuk V. Unified authentication as a step towards the creation of the educational space of general educational institutions [online] / V. Oleksyuk // Scientific journal of NPU named after M. P. Drahomanov. Series 2. Computer-oriented educational systems : collection of scientific . — K. : NPU named after M. P. Drahomanov, 2012. — Issue №13 (20). — P. 188–193. — Available from : <http://elar.fizmat.tnpu.edu.ua/handle/123456789/87>. (in Ukrainian)
7. Oleksyuk V. Some aspects of the integration of web service of higher educational institutions. [online] / V. Oleksyuk, V. Gabrusev, A. Balyk// Scientific notes of Ternopil National Pedagogical University named after Volodymyr Hnatiuk. August. Pedagogy / editor. G. Tereshchuk. — Ternopil, 2011. — № 1. — P. 228–234. — Available from : <http://dspace.tnpu.edu.ua/handle/123456789/98>. (in Ukrainian)
8. Ramsky J. Changes in careers teacher education in an era of information. [online] / J. Ramsky // Scientific journal of NPU named after M. P. Drahomanov. Series 2. Computer-oriented educational systems: collection of scientific. — K. : NPU named after M. P. Drahomanov. 2007. — Issue №5 (12). — P. 10–13. — Available from : <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/1311>. (in Ukrainian)
9. Reese J. Cloud Application Architectures / J. Reese — Petersburg : BHV-Petersburg, 2011. — 288 p. (in Russian)
10. Philosophical Dictionary / I. Frolov. — 7th ed. — M. : Respublika, 2001. — 719 p. (in Russian)
11. Seydametova Z. Cloud technology and education / [Z. Seydametova, E. Ablyalimova, L. Medzhitova and other]. — Simferopol : DIAYPI, 2012. — 204 p. (in Russian)
12. Spirin O. Methodical system of informatics teacher basic training on credit-modular technology [online]. Project Report/ O. Spirin. — Zhytomyr : Publisher ZhsU named after I. Franko, 2013. — 182 p. — Available from : [http://lib.iitta.gov.ua/881/1/Spirin\\_mon\\_2013.pdf](http://lib.iitta.gov.ua/881/1/Spirin_mon_2013.pdf). (in Ukrainian)
13. Google Apps for education [online]. — Available from : <http://www.google.com/enterprise/apps/education>. (in English)
14. Antonopoulos N. Cloud Computing. Principles, Systems and Applications/ N. Antonopoulos, L. Gillam. —London; New York : Springer-Verlag, 2010. — 379 p. (in English)
15. Bykov V. Innovative models of education and training of skilled personell for high tech industries in Ukraine/ V. Bykov, M. Shyshkina. // Informational Technologies in Education. — 2013. — № 15. — P. 19–29. (in English)