

С. С. ПЕТРОВСЬКИЙ  
Хмельницький національний університет

## ПОБУДОВА ІНФОРМАЦІЙНОГО СЕРЕДОВИЩА ВНЗ

*Розглядається проблема побудови інформаційного середовища ВНЗу. Наводиться опис компонентів середовища і вибір застосовуваних технологій. Запропонована архітектура побудови інфраструктури, що включає такі компоненти, як централізовані термінальні сервери віддаленого завантаження, сервер віртуалізації, термінальні станції-клієнти, єдина платформа побудови інформаційних систем управління організацією, платформа організації веб-конференцій.*

**Ключові слова:** мережеве завантаження, автоматизована система управління, інформаційна система, обчислювальна мережа, товстий і тонкий клієнт, вільне програмне забезпечення, веб-конференції.

S.S. PETROVSKY  
Khmelnitskyi National University

## BUILDING THE INFORMATION ENVIRONMENT OF THE UNIVERSITY

*The problem of creation of the information environment of higher education institution. The description of components of the environment and a choice of the applied technologies is provided. The architecture of creation of the infrastructure, including such components, as the centralized terminal servers of remote loading, virtualization servers, terminal stations and clients, a uniform platform of creation of information management systems of organization, a platform of the organization of web-conferences are offered. Thus, the proposed infrastructure of the organization of information and telecommunication environment allows to use free software as basic elements, minimizing the cost of purchasing licenses. The construction of a computer network fragmented into virtual subnets and the organization of network boot operating systems with centralized management can improve security and significantly reduce the cost of software maintenance throughout the infrastructure, the use of virtualization systems allows for flexible organization of access to the software.*

**Keywords:** network loading, automated control system, information system, computer network, fat and thin client, free software, web-conference.

**Постановка проблеми.** Ефективне використання інформаційних ресурсів необхідне будь-якій організації. Інформаційні ресурси відображають реальний стан бізнесу, дозволяють сформувати адекватну реакцію на будь-які зміни в бізнесі, а також забезпечити найбільш ефективну взаємодію всіх ресурсів підприємства. Інформація сприяє визначенню конкурентних переваг організації та її стратегічного позиціонування. Нарешті, інформація про стратегічну позицію підприємства на ринку потрібна для побудови ефективної стратегії на основі конкурентних переваг.

Інформаційна середовище підприємства є однією з найважливіших частин інфраструктури та вимагає для свого формування і підтримки певних ресурсів і зусиль, відноситься до числа основних факторів, що визначають якість і успіх організації. Так як головним елементом інформаційного середовища організації є інформація, а основною метою – своєчасне забезпечення працівників необхідною інформацією, потрібна певна систематизація всіх інформаційних ресурсів. Для цього всю інформацію, яка входить в інформаційне середовище організації, доцільно поділити за такими напрямками: зовнішнє оточення; ринок; умови конкуренції; сильні і слабкі сторони підприємства; можливі обставини; минула діяльність; поточні проблеми і можливості; ризик в проведених стратегіях [1–3].

У процесі побудови інформаційно-телекомунікаційного середовища організації необхідно вирішувати низку завдань, пов'язаних з вибором необхідної архітектури обчислювальної мережі, набором інформаційних сервісів, програмного забезпечення і організацією взаємодії між компонентами середовища. При цьому повинен виконуватися ряд критеріїв: гнучка масштабованість, низька вартість супроводу, задоволення вимог інформаційної безпеки, легкість адміністрування та ін. Оптимальним варіантом є застосування відкритих технологій та вільного програмного забезпечення. Однак у більшості випадків це вимагає участі більш кваліфікованих фахівців, на відміну від застосування дорогих комерційних рішень, в яких досягається легкість розгортання. Для спрощення розгортання інформаційно-телекомунікаційного середовища необхідно використовувати такий набір компонентів, який дозволяє здійснювати централізоване управління і при цьому зберігати всі переваги децентралізованої організації побудови інфраструктури: відмовостійкість до виходу з ладу окремих компонентів, зниження навантаження на обчислювальні мережі, гнучке настроювання параметрів і т. д. Разом з тим, інформаційно-телекомунікаційне середовище ВНЗ має задовольняти додаткові умови, пов'язані з організацією навчальної та освітньої діяльності, наявністю великого різноманіття програмного та апаратного забезпечення, а також з великою кількістю потенційних користувачів компонентів середовища [4].

**Формулювання цілей статті (постановка завдання)** – провести порівняльний аналіз можливостей та послуг програмних продуктів для розробки систем інформаційно-телекомунікаційного середовища ВНЗ.

**Виклад основного матеріалу.** Умовно пропонуємо інформаційно-телекомунікаційне середовище розділити на кілька функціональних елементів, що вирішують певний спектр завдань: телекомунікаційні сервіси; інформаційні сервіси; програмно-апаратні засоби.

Телекомунікаційні сервіси включають в себе локально-обчислювальну мережу з апаратно-програмними засобами (серверне обладнання, маршрутизатори, комутатори). Основне призначення даних компонентів – це забезпечення єдиного телекомунікаційного простору. Інформаційні сервіси включають в себе програмне забезпечення підтримки навчального та освітнього процесу (спеціалізовані пакети програм), внутрішній і зовнішній портали організації (веб-сайти), корпоративні інформаційні системи, сервіси підтримки відео- і аудіоконференцій та ін. Основне призначення – це забезпечення єдиного інформаційного простору, тобто середовища, в якому користувач отримує необхідну для ефективної роботи інформацію. Програмно-апаратні засоби являють собою набір обладнання (сервери віртуалізації, термінальні станції-клієнти, персональні комп'ютери користувачів, оргтехніка та інше периферійне обладнання), а також програмне забезпечення (операційні системи, системи управління базами даних, системи резервного зберігання, системи адміністрування та централізованого управління та ін.). Основне призначення – це забезпечення єдиної, комплексної інфраструктури для підтримки роботи інформаційних сервісів.

Під час побудови локально-обчислювальної мережі слід використовувати підхід сегментування мережі на окремі віртуальні підмережі. Це підвищує стійкість мережі до потенційних атак і підвищує захищеність інформаційних систем від всіякого шкідливого програмного забезпечення. У разі виходу з ладу ділянки мережі, інші ділянки продовжують працювати, і таким чином досягається відмовостійкість. Проте побудова мережі із застосуванням підходу сегментування вимагає додаткових ресурсів з точки зору супроводу і адміністрування, тому необхідно мінімізувати кількість відмінностей в конфігураційних параметрів компонентів середовища, тобто елементи повинні бути подібні один одному. Це можна зробити застосовуючи централізоване управління, але при цьому забезпечуючи можливість тонкої настройки окремих персональних компонентів і сервісів користувача. Ідеальним рішенням є реалізація технології віддаленого завантаження операційних систем (ОС), що дозволяє адміністраторам повністю контролювати використовується на робочому місці [1]. При цій технології з'являється можливість повністю використовувати обчислювальні ресурси робочої станції як для центрального процесора, так і для графічної підсистеми. Зважаючи повного контролю ПЗ можна реалізувати заходи захисту переданого мережею трафіку і аутентифікації доступу. Однак розміщення всього програмного забезпечення і даних користувачів на мережевих ресурсах значно збільшує мережеве навантаження, тому необхідно розділити за робочими місцями користувачів на кілька шарів:

- Апаратно залежне ПЗ (ядро ОС, мережева підсистема і по графічній підсистемі).
- Шар ПЗ, що виконує ініціалізацію системи і контролює її функціонування.
- Шар прикладного ПЗ користувача, що надається йому з мережевих розподілених ресурсів. Він повинен мати можливість індивідуальної настройки для кожного користувача, включаючи створення індивідуального набору.

В якості ПЗ користувача пропонується використовувати спеціалізовані модулі, побудовані на базі стислої файлової системи squashfs+lzma, що представляють собою перетворені RPM, DEB пакети операційних систем сімейства GNU/Linux. Система будується таким чином, щоб робити підключення модулів «на льоту». В результаті установка ПЗ відрізняється від традиційної тим, що досить просто підключити попередньо налаштоване ПЗ будь-якого дозволеного мережевого протоколу, і воно відразу готове до роботи. Модулі завантажуються шляхом монтування мережевого ресурсу з подальшим монтуванням на loop пристрій. Підтримка ПЗ користувачів здійснюється через централізоване сховище модулів, шляхом своєчасного оновлення та усунення помилок. Зроблені зміни відразу стають доступними всім користувачам системи. Досить просто перепідключити модуль. Це дає можливість повного контролю над тим ПЗ, яке доступно користувачеві, і робить систему дуже гнучкою. Базова частина системи може бути побудована на основі live технології із застосуванням комбінації файлових систем, доступних тільки для читання (squashfs), і файлових систем, розгорнутих в ОЗП (aufs, tmpfs, unionfs і т. д.). Оскільки ПЗ побудовано на основі спеціалізованих модулів і доставляється користувачеві по мережі з інтеграцією в розгорнуту в ОЗП файловою системою, то стають доступні всі апаратні ресурси комп'ютера користувача. Це дає можливість виконувати ресурсомісткі програми. Застосування високошвидкісної файлової системи squashfs+lzma забезпечує приріст продуктивності файлових операцій на 1 Гц процесорі з 1 Гб ОЗП приблизно 1.5–3 рази в порівнянні зі звичайним режимом роботи реального пристрою зберігання (жорсткі диски, флеш-пам'ять та ін.). Таким чином, використання цієї технології є обґрунтованим і забезпечує високу продуктивність. В освітньої середовищі використання тільки вільного програмного забезпечення в даний час є проблематичним через великий об'єм напрацьованих навчально-методичного забезпечення, наявності вимог ринку праці до спеціалізованого комерційного ПЗ, тому необхідно мати можливість у запропонованій модульній архітектурі використовувати комерційне ліцензійне ПЗ. Для цієї мети необхідно включити в інформаційно-телекомунікаційне середовище засоби віртуалізації. Це можуть бути кошти повної віртуалізації або контейнерної віртуалізації на рівні однієї операційної системи для цілей ізоляції окремих процесів. Для забезпечення крос-платформного доступу до термінальних рішень на базі віртуалізації бажано мати засоби, що дозволяють здійснювати підключення до термінальних сеансів допомогою веб-технологій. Одним з таких рішень є система побудови віртуальних робочих столів на базі Ulteo OVD. Дане рішення дозволяє здійснювати побудову кластера віртуальних термінальних робочих столів з єдиною авторизацією за допомогою технології Active Directory або LDAP безпосередньо через веб-браузер, що забезпечує високу крос-платформенну доступність сервісу віддаленого робочого столу і може ефективно застосовуватися в

корпоративному освітньому середовищі ВНЗ.

В якості платформи побудови автоматизованих систем управління та корпоративних інформаційних систем дуже важливо мати універсальне засіб дозволяє вести гнучку розробку бізнес-додатків, веб-орієнтованих додатків (веб-портали, веб-сайти тощо). Оскільки освітня середовище – це динамічно розвинуте середовище, то необхідно, щоб вибрані рішення дозволяли гнучко перебудовувати логіку роботи інформаційних систем, бути модульним та при цьому здійснювати взаємодію з іншими сторонніми сервісами. Одним з рішень є використання платформи побудови бізнес додатків, веб-сайтів на основі Odoo (раніше OpenERP). Дана платформа є вільним програмним забезпеченням, а отже не вимагає фінансових витрат на придбання ліцензій та дозволяє легко модифікувати свої компоненти під зростаючі потреби освітньої та навчальної середовища. Модульна архітектура побудови системи дозволяє нарощувати функціональність по мірі виникнення потреби безпосередньо під час роботи системи.

Для організації навчального процесу на сучасному рівні необхідно мати сервіси дистанційного навчання, такі як сервіс підтримки освітніх ресурсів, сервіс веб-конференцій, файлове сховище для документів, відео- та аудіоматеріалів. Для підтримки освітніх ресурсів може бути використана система на базі Moodle. Вона може інтегруватися з множиною інших систем, має модульну організацію і дозволяє розширювати функціональність додатковими плагінами. В якості системи підтримки веб-конференцій пропонується використовувати вільну платформу на базі BigBlueButton. Для організації файлового сховища можна використовувати рішення на базі хмарного сервісу OwnCloud. Це рішення може бути з легкістю розгорнуто на власних серверах організації і, тим самим, забезпечувати безпеку зберігання даних в силу їх локального розміщення. Сервіс дозволяє використовувати клієнти синхронізації під різні операційні системи, а також мобільні платформи, що робить його застосування досить вдалим з точки зору доступності викладачами і студентами [5].

**Висновки.** Таким чином, запропонована інфраструктура організації інформаційно-телекомунікаційного середовища дозволяє в якості базових елементів використовувати вільне програмне забезпечення, мінімізуючи витрати на придбання ліцензій. Побудова обчислювальної мережі та фрагментованою на віртуальні підмережі і організація мережевої завантаження операційних систем з централізованим управлінням дозволяє підвищити безпеку і значно знизити витрати на супровід програмного забезпечення в рамках всієї інфраструктури, застосування систем віртуалізації дозволяє здійснювати гнучку організацію доступу до комерційного програмного забезпечення, а використання для цього рішення на базі організації віртуальних робочих столів (Ulteo OVD) забезпечити багатоплатформовий доступ до такого програмного забезпечення за допомогою веб-браузера. Побудова корпоративних інформаційних систем на базі єдиної модульної платформи (Odoo) дозволяє досягти комплексної автоматизації із застосуванням сучасних підходів проектування і розробки. Використання в якості платформи для веб-конференцій BigBlueButton, спільно з платформою Moodle надають сервіси дистанційного навчання і підвищують доступність освітньої середовища для широкого кола зацікавлених в процесі навчання людей.

## Література

1. Горошкин А. Н. Концепция и технологии построения сетевого уни- верситета / А. Н. Горошкин, М. М. Фисков, А. М. Дербень // Информационные технологии на базе свободного программного обеспечения : материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Елец : ЕГУ им. И. А. Бунина, 2010. – С. 49–55.
2. Гольшко А.В. Информационное общество:Тренды и последствия / А.В. Гольшко // Электросвязь. – 2013. – № 4. – С. 4–9.
3. Будко П.А. Управление ресурсами информационно-телекоммуникационных систем. Методы оптимизации / Будко П.А. – СПб : ВАС, 2012. – 512 с.
4. Калинина Л. Содержание и структура курса «Использование Google-сервисов в методической работе учителя» и особенности его реализации в системе повышения квалификации / Л. Калинина, М. Носкова. – 2013. – С. 83–93.
5. Сервіс OwnCloud [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://uk.wikipedia.org/wiki/OwnCloud>

## References

1. Goroshkin A. N. Konceptiya i tehnologii postroeniya setevogo uni- versiteta / A. N. Goroshkin, M. M. Fiskov, A. M. Derben' // Informacionnye tehnologii na baze svobodnogo programmnogo obespecheniya : materialy Vseros. nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem. – Elec : EGU im. I. A. Bunina, 2010. – S. 49–55.
2. Golyshko A.V. Informacionnoe obshhestvo:Trendy i posledstviya / A.V. Golyshko // Jelektrosvjaz'. – 2013. – № 4. – S. 4–9.
3. Budko P.A. Upravlenie resursami informacionno-telekommunikacionnyh sistem. Metody optimizacii / Budko P.A. – SPb : VAS, 2012. – 512 s.
4. Kalinina L. Soderzhanie i struktura kursa «Ispol'zovanie Google-servisov v metodicheskoy rabote uchitelja» i osobennosti ego realizacii v sisteme povysheniya kvalifikacii / L. Kalinina, M. Noskova. – 2013. – S. 83–93.
5. Servis OwnCloud [Elektronnij resurs]. – Rezhim dostupu : <https://uk.wikipedia.org/wiki/OwnCloud>