

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

**П'ЯТА ВИСТАВКА-ПРЕЗЕНТАЦІЯ
“ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ”**

**РОЗРОБКА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ
ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ
У НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ
“ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”**

ЛЬВІВ – КИЇВ – 2008

Розробка та впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в Національному університеті “Львівська політехніка” / Укл.: В.А. Павлиш, Д.В. Федасюк, А.Г. Загородній, А.З. Піскозуб, Д.О. Тарасов, Л.Д. Озірковський; За заг. ред. Ю.Я. Бобала. – Львів: Видавництво Національного університету “Львівська політехніка”, 2008. – 56 с.

Матеріали Національного університету “Львівська політехніка” до конкурсу інноваційних розробок з номінації «Інновації в упровадженні інформаційно-комунікаційних технологій в освітню практику» розкривають досвід університету з успішного впровадження та використання нових інформаційних ресурсів та сервісів із подальшим впровадженням інформаційного наповнення для навчальних та наукових задач, систем роботи з електронними документами, систем групової взаємодії, адміністративних задач, впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у науково-технічній бібліотеці та створення електронного каталогу однієї з найбільших бібліотек України.

ЗМІСТ

Передумови	5
1. Завдання на розроблення та впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в університеті	6
2. Виконання поставлених завдань	14
2.1. Розбудова мережі	14
2.2. Платформонезалежне середовище мережі університету.	17
2.2.1. Служба каталогу	17
2.2.2. Управління доступом до ресурсів інформаційних систем	18
2.2.3. Рішення від компанії Novell	21
2.2.4. Система управління ресурсами мережі	24
2.2.5. Система роботи з електронними документами.....	26
2.3. Мінімізація вартості володіння інформаційною системою.....	28
2.4. Система захисту інформації мережі університету	29
2.5. Централізована система збереження даних як основа для консолідованої серверної інфраструктури	30
3. Створення ресурсно-операційного grid-центру і його ресурсів на базі Львівської політехніки	33
4. Впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у Науково-технічній бібліотеці університету	33
4.1. Історія інформатизації НТБ	33
4.2. Впровадження комп'ютерної техніки	38
4.3. Комп'ютерна мережа НТБ	39
4.4. Створення електронного каталогу НТБ.....	40
4.5. Поточні результати впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у Науково-технічній бібліотеці.....	42
4.6. Сучасні завдання інформатизації НТБ	47
4.7. Перспективи впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у НТБ.....	49
5. Інформаційний сервіс «Віртуальне навчальне середовище Львівської політехніки»	49
Висновки	53

Передумови

Національний університет “Львівська політехніка” – найстаріший технічний навчальний заклад України та Східної Європи, вищий навчальний заклад IV рівня акредитації, випускники якого працюють в усіх галузях економіки нашої держави та в багатьох країнах світу.

За останні декілька років ІТ-інфраструктура університету стала невід’ємним атрибутом навчального та наукового життя. Обсяг робіт за проектами, пов’язаними з інформаційними технологіями (ІТ), майже потроївся, що привело до значного збільшення часу, необхідного для здійснення підтримки прикладних задач як на серверах, так і на робочих станціях персоналу Центру інформаційного забезпечення (ЦІЗ) університету.

В університеті навчаються понад 31 тис. студентів, курсантів та екстернів. Підготовка фахівців проводиться за 56 напрямками та 106 спеціальностями. Навчальний процес забезпечує професорсько-викладацький склад чисельністю понад 2000 осіб. Кількість комп’ютерної техніки в університеті зростає щороку (кількість комп’ютерів нині становить понад 3,5 тис. од.), а її роль в навчальному процесі та в адміністративних процесах збільшується.

Задачі, які виконуються на вузлах мережі – це, передовсім, забезпечення навчального процесу, зокрема студентські комп’ютерні класи зі встановленим програмним забезпеченням, доступом до внутрішніх файлових, інформаційних та обчислювальних ресурсів, доступ до ресурсів Інтернет тощо. Крім цього, це адміністративні задачі, зокрема супровід навчального процесу, задачі із забезпечення наукових досліджень тощо.

Зростання кількості сервісів та інформації, які вимагаються, породжує питання, пов’язані з адмініструванням великої кількості серверів та масивів інформації, площами, потрібними під розміщення цієї техніки, питаннями їх надійного електропостачання. Необхідною стає консолідація ІТ-ресурсів як механізм ефективного покращання якості ІТ-сервісів при зменшенні затрат на обслуговування.

Великих затрат часу вимагає адміністрування облікових записів користувачів для доступу до електронної пошти, Інтернету та інших прикладних задач. Щоб мати доступ до багатьох прикладних сервісів, користувачам доводилося пам’ятати декілька різних паролів. Університет почав пошук рішень управління користувачами для спрощення адміністрування облікованих записів, підвищення безпеки та створення єдиного сховища облікових записів усіх користувачів університету.

В окремих структурних підрозділах внаслідок нерівномірності розвитку комп'ютерної мережі університету через наявність застарілих сегментів мережі створювались свої автономні ресурси із забезпеченням парку серверів, створенням окремих дерев користувачів підрозділів, що, своєю чергою вимагало наявності кваліфікованого персоналу адміністраторів на місцях.

Багато питань породжує аналіз витрат на супровід ІТ-інфраструктури університету, зокрема на супровід серверів та робочих станцій університету, витрати на ліцензійне програмне забезпечення, закупівлю комп'ютерної техніки, зарплати обслуговуючого персоналу – програмістів, системних адміністраторів при збільшенні навантаження на штат тощо. Затрати на підтримку такої мережі не дали змоги ефективно провести покращання ІТ-інфраструктури університету. Кількість і частота викликів, пов'язаних з обслуговуванням комп'ютерної мережі та інформаційних ресурсів структурних підрозділів привели до того, що ЦІЗ не міг займатися задачами розвитку нових інформаційних ресурсів та сервісів Львівської політехніки без залучення нових людських ресурсів та витрат.

1. Завдання на розроблення та впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в університеті

Керуючись даними Вченої Ради Львівської політехніки, а також в результаті аналізу поточних завдань і заявлених перспектив розвитку університету, були визначені завдання, реалізація яких і є метою цього інноваційного проекту:

- розробка бази для ефективного впровадження та використання нових інформаційних ресурсів та сервісів Львівської політехніки із подальшим впровадженням інформаційного наповнення для навчальних та наукових задач, систем роботи з електронними документами, систем групової взаємодії, адміністративних задач, зокрема, систем супроводу навчального процесу в університеті;
- розвиток єдиної загальноуніверситетської телекомунікаційної мережі з її наступною інтеграцією до Національної науково-освітньої мережі УРАН з подальшим взаємоз'єднанням з іншими науково-освітніми мережами, зокрема з транс-європейською науково-освітньою мережею GÉANT;
- створення розподіленої, централізовано керованої з можливістю делегування адміністративних повноважень ІТ-інфраструктури;

- автоматизація роботи та обслуговування навчальних, робочих та наукових місць викладачів, працівників та студентів;
- орієнтація на забезпечення спільного користування централізованими і розподіленими комп'ютерними та інформаційними ресурсами в мережі університету із забезпеченням єдиної точки відмови;
- зниження вартості володіння інформаційною системою університету.

В результаті аналізу рішень з ефективного впровадження задач інформатизації Національного університету “Львівська політехніка” були висунуті вимоги до вирішення питання розвитку ІТ-інфраструктури.

Проектована ІТ-інфраструктура університету повинна:

- мати єдину політику безпеки мережі Львівської політехніки, зокрема за рахунок:
 - забезпечення єдиного дерева користувачів мережі університету із задіянням механізму єдиної системи автентифікації користувачів при доступі до усіх рівнів ресурсів;
 - забезпечення єдиного підходу доступу до інформації;
 - забезпечення єдиного стандартизованого способу розвитку загальноуніверситетської телекомунікаційної мережі університету;
- забезпечити платформонезалежне середовище мережі університету, де можна використовувати будь-які програмні продукти – як комерційні, так і з відкритим кодом;
- мати мінімальне значення вартості володіння інформаційною системою (Total cost of ownership, TCO) університету.

Наведемо детальний аналіз вимог до вирішення питання розвитку ІТ-інфраструктури.

1. Забезпечення єдиного дерева користувачів мережі університету із забезпеченням механізму єдиної системи автентифікації користувачів дасть змогу створити єдине інформаційне поле, істотно спростить доступ до ресурсів і водночас дозволить забезпечити багаторівневу систему адміністрування мережі університету завдяки механізму рольового делегування повноважень.

Єдиний підхід доступу до інформаційних, обчислювальних та інших видів ресурсів для кожного структурного підрозділу університету повинен бути забезпечений на рівні:

- внутрішніх (інтранет-) ресурсів – доступ до ресурсів кафедр, інститутів, університету;

- зовнішніх (екстранет-) ресурсів – доступ до ресурсів електронних бібліотек, різноманітних сховищ інформації при під'єднанні університету до науково-освітніх мереж типу УРАН та GEANT2;
 - ресурсів мережі Інтернет.
2. В основі розвитку загальноуніверситетської телекомунікаційної мережі лежить принцип ліквідації єдиної точки відмови за рахунок створення відповідної топології мережі та використання відповідної апаратури. В мережі передбачено забезпечення високошвидкісних оптичних магістралей при з'єднанні зовнішніх мереж з мережею кампусу університету та між корпусами кампусу. У корпусах університету передбачено модернізацію комп'ютерних мереж університету з метою запровадження єдиного стандарту побудови кабельних систем мережі. Разом з тим, мережа повинна мати багаторівневу архітектуру, що дасть змогу отримати високі показники продуктивності, надійності, керованості, масштабованості, функціональності, доступності, а також гарантованої якості обслуговування (QoS). Це допоможе нарощувати мережу, забезпечить високий детермінізм поведінки мережі, вимагатиме мінімальних зусиль і засобів для пошуку та усунення недоліків, дасть змогу раціонально використовувати функціональні можливості обладнання у відповідних точках мережі, забезпечуючи мінімізацію вартості володіння системою.
- Невід'ємною складовою розбудови мережі є використання новітніх інформаційних технологій, зокрема безпроводних технологій.
3. Забезпечення платформонезалежного середовища мережі університету є визначальним критерієм для довгострокових інвестицій в ІТ-інфраструктуру. Сьогодні дуже актуальним є питання можливості використання продуктів з відкритим кодом, зокрема продуктів на платформі Linux. Разом з тим, при розгортанні операційного середовища необхідно передбачити можливість співпраці з уже існуючими рішеннями, такими, як комерційні рішення на платформі Microsoft Windows з метою мінімізації затрат на перехід між платформами.
- Іншими словами, згідно з проектом університету потрібна стійка, безпечна і ефективна за вартістю ІТ-інфраструктура для забезпечення набору послуг для користувачів мережі з можливістю забезпечення платформонезалежного середовища.
4. Вартість володіння інформаційною системою ТСО ІТ-інфраструктури будь-якого підприємства останнім часом стає одним з визначальних критеріїв правильності вибору рішення. ТСО – це методика, призначена

для визначення витрат на інформаційні системи, що розраховуються на всіх етапах життєвого циклу системи. Вона дає змогу оцінити витрати на інформаційні технології – зарплату співробітників, закупівлі устаткування і програмного забезпечення, оплату послуг консалтингу, затрати на підтримку, систем, усунення збоїв або проблем на комп'ютерах, простої робочого часу, витрати на запобігання ризиків і витрати на усунення їх наслідків, витрати на навчання персоналу та інші подібні витрати.

Зниження вартості ТСО інформаційної системи університету є можливе, на нашу думку, за рахунок:

- об'єднання якомога більшої кількості різнорідних елементів в *консолідовану інфраструктуру*. Це дає змогу поліпшити якість ІТ-сервісів, потрібних для навчання та науки. Для досягнення цієї мети необхідно перемістити обчислення в центр, прагнучи забезпечити вищий рівень керованості, скоротити час модернізації системи, спростити перехід на нові версії програмного забезпечення і підвищити безпеку інформації. Основна проблема, з якою стикаються багато підприємств і вирішити яку може перехід до серверних обчислень, — висока вартість складних інформаційних технологій. Типова ситуація, коли 80 % ІТ-бюджету витрачається виключно на підтримку існуючої системи з низькими можливостями розширення. Концепція серверних обчислень об'єднує управління ресурсами, зменшує витрати і полегшує доступ до додатків.
- *вартості програмного забезпечення*. Для цього пропонується *концепція легалізації програмного забезпечення* – перехід на ліцензований програмний продукт із одночасним зниженням загальної вартості володіння інформаційною системою університету, яке може бути вирішене через:
 - здешевлення вартості ліцензованого програмного забезпечення завдяки використанню продуктів з відкритим кодом;
 - здешевлення вартості ліцензованого програмного забезпечення завдяки вибору оптимальних схем ліцензування, зокрема з академічними знижками, розроблених з урахуванням індивідуальних особливостей окремих структурних підрозділів університету;
 - здешевлення сукупної вартості ліцензованого програмного забезпечення завдяки виявленню необхідної кількості ліцензій на весь університет, централізованої закупівлі на університет в тій кількості, яка буде достатньою для спільного користування

підрозділами ліцензованими продуктами по черзі чи на основі передачі їх на час роботи на клієнтські робочі місця (за умови можливості використання програмного забезпечення в такий спосіб, тобто відсутності ліцензійних заборон) чи без передачі шляхом роботи в термінальній сесії на сервері;

- *продовження терміну експлуатації комп'ютеризованих робочих місць.* Для цього пропонується:
 - перехід до використання в навчальних цілях клієнт-серверних технологій, зокрема – термінальних рішень і створення нової категорії робочих місць – тонких клієнтів. В умовах парку персональних комп'ютерів, який постійно збільшується, і великої різноманітності прикладного програмного забезпечення та операційних систем установи стикаються з необхідністю розв'язання нетривіальних задач керованості, забезпечення інформаційної безпеки і, як наслідок, скорочення витрат на підтримку ІТ-інфраструктури. Виходом з ситуації, що створилася, може стати заміна звичайних комп'ютерів працівників на тонкі клієнти, які застосовують виключно для термінального доступу до програм, розміщених на виділеному сервері. Такий підхід дає змогу не тільки уникнути вказаних проблем, але й істотно понизити енергоспоживання обчислювальних систем в цілому, а також продовжити час життєвого циклу робочих місць;
 - продовження тривалості життя парку морально застарілих комп'ютерів – використання їх як бездискових робочих станцій або переведення їх на роботу через тонкий клієнт на операційній системі (ОС) Linux для роботи в термінальному середовищі;
- *зменшення адміністративних та людських витрат за рахунок:*
 - зменшення вартості розгортання, керування і супроводжування робочих станцій користувачів, підвищення рівня безпеки робочих місць спеціальними інструментальними засобами. Фактично мова йде про створення *системи ефективного управління інформаційними ресурсами мережі*;
 - зменшення навантаження на адміністраторів, технічний персонал за рахунок інтеграції керування більшістю служб університету з уніфікованого Web-інструменту рольового керування окремих фірм-виробників та власних програмних продуктів;

- зниження залежності від людського фактора та помилок операторів при обслуговуванні мережі за рахунок автоматизації багатьох процесів (надання прав доступу, встановлення програмного забезпечення, розгортання образу операційних систем тощо).

5. Створення *консолідованої інфраструктури*, тобто спільного користування централізованими і розподіленими комп'ютерними та інформаційними ресурсами в мережі університету дасть змогу забезпечити:

- реорганізацію надання інформаційних, обчислювальних, файлових та інших послуг і сервісів на рівні університету з використанням методики відсутності єдиної точки відмови на основі використання традиційних відмовостійких схем, що передбачають кластеризацію і резервування пристроїв;
- використання концепції серверних обчислень, яка об'єднує управління ресурсами, зменшує витрати і покращує доступ до прикладних задач;
- віртуалізацію ресурсів та сервісів, що дасть змогу забезпечити загальний доступ до інформації, агрегацію, розширення та прозору зміну ресурсів з доступом через веб консоль. Забезпечення віртуалізації сервісів дає такі можливості: консолідацію серверних ресурсів, динамічне забезпечення даними, зокрема реконфігуровані кластери, віртуальний хостинг, надійність, доступність, зручність експлуатації та обслуговування, управління робочими навантаженнями на сервери тощо;
- обчислювальні потужності університету на основі використання багатопроекторних систем – блейд-серверів, багатомашинних систем – кластерів, а також створення GRID-центру для потреб університету та зовнішніх споживачів.

Для забезпечення надійного збереження даних університету необхідно передбачити створення центру збереження даних для забезпечення інформаційних, обчислювальних, файлових та інших послуг та сервісів на рівні університету з використанням методики відсутності єдиної точки відмови та надання доступу до нього усім користувачам університету.

Повинні використовуватись традиційні відмовостійкі схеми, які передбачають кластеризацію та резервування пристроїв. Це дасть змогу:

- розмістити на ньому університетське сховище інформації – файлові масиви інформаційних систем університету, зокрема, електронні навчальні підручники, конспекти лекцій, методичні вказівки до

- курсів, практичних робіт, інструкції до лабораторних робіт, дистанційні курси, інший навчальний матеріал в електронній формі;
- розмістити дані резервного копіювання важливих інформаційних систем;
 - розмістити ресурси електронної бібліотеки університету з метою забезпечення навчального процесу, доступу науковців та студентів до інформаційних ресурсів бібліотеки, а також нових ресурсів у електронному вигляді;
 - розмістити ресурси веб-порталу університету;
 - забезпечити середовище колективної роботи користувачам мережі, загальні та групові файлові каталоги;
 - збільшити обсяг комірок електронної пошти кожного користувача мережі університету;
 - надати кожному користувачу мережі університету файловий дисковий простір для користування у власних потребах.
6. Створення системи ефективного управління інформаційними ресурсами мережі є необхідною складовою для забезпечення експлуатації інформаційної інфраструктури при зростанні витрат на супровід та адміністрування системи, на нові послуги тощо. Система, яка може забезпечити ефективну і безперебійну експлуатацію інформаційної інфраструктури, орієнтованої як на відкриті платформи (Linux, FreeBSD), так і на комерційні (Microsoft, Novell), повинна володіти можливістю:
- підтримки в працездатному стані комп'ютерів;
 - апгрейду комп'ютерних систем;
 - супроводу програмного забезпечення, включаючи оновлення антивірусних програм;
 - встановлення критично важливих оновлень для операційних систем;
 - розгортання нових робочих місць;
 - переведення користувачів на нові програми і надання допомоги в навчанні при роботі з ними;
 - контроль за дотриманням корпоративних стандартів і використанням програмного забезпечення;
 - повної інвентаризації апаратного і програмного забезпечення, що дасть змогу оптимальніше планувати модернізацію техніки, оновлення підписки/підтримки програмного забезпечення, купівлю додаткових ліцензій;

- встановлення критично важливих латок на програмне забезпечення за лічені хвилини замість декількох днів. Користувачі швидше отримують оновлені версії програмного забезпечення і мігрують на новий рівень функціональності за меншу кількість часу;
 - встановлення політики, що не дає користувачам змогу встановити без дозволу програмне забезпечення або змінити настройки конфігурації системи;
 - стандартизації робочого оточення за допомогою створення і розгортання образів, управління віддаленими об'єктами мережі і мобільними пристроями;
 - підтримки корпоративних стандартів в налаштуваннях робочих станцій і при використанні програмного забезпечення;
 - блокування під'єднання зовнішніх носіїв;
 - технічної підтримки користувачів через функції віддаленого управління;
 - можливості спільного користування ліцензованими продуктами підрозділами шляхом отримання ліцензій по черзі;
 - збору та обробки статистичних даних та моніторингу основних параметрів мережі: швидкість передавання пакетів, завантаженості, рівня помилок тощо; основних параметрів серверів, що підтримують основні мережеві сервіси (завантаженість сри, мережевих інтерфейсів, стан жорстких дисків, клімат контроль, працездатність сервісів, що підтримує окремий сервер);
 - підтримувати управління всіма приладами за допомогою протоколу SNMP;
 - вести моніторинг та управління системами електроживлення;
 - мати централізований інтерфейс управління всіма пристроями в мережі.
- Крім цього, система ефективного управління інформаційними ресурсами мережі уможливить здешевлення ТСО установи і як засіб централізованого моніторингу сервісів мережі, своєю чергою, є однією з компонент безпеки інформації компонентів мережі.
7. Безперечно, функціонування будь-якої ІТ-інфраструктури неможливе без встановлення політики безпеки установи та відповідних засобів захисту мережі, які її реалізують. До послуг системи захисту інформації мережі університету входитимуть такі компоненти:
- забезпечення захисту інформації від несанкціонованих дій, вірусів та інших видів атак на загальноуніверситетському рівні з використанням засобів виявлення втручання, клієнт-серверних антивірусних засобів;

- доступ до серверів централізованого поновлення програмного забезпечення (поновлення операційних систем, прикладних програмних продуктів, антивірусного програмного забезпечення, тощо);
- впровадження факторів подвійної автентифікації – пароллю та цифрових сертифікатів для доступу до окремих інформаційних ресурсів;
- впровадження механізмів шифрування з доступу до інформаційних ресурсів;
- впровадження механізмів цифрових підписів для забезпечення автентичності інформаційних ресурсів та користувачів;
- забезпечення доступу до внутрішніх інформаційних систем університету через VPN-засоби із забезпеченням функцій шифрування та цифрових сертифікатів;
- забезпечення засобів аудиту інформаційних систем.

Отже, можна стверджувати, що на базі проведеного аналізу створені передумови та поставлені завдання для розгортання єдиного інформаційного середовища мережі Львівської політехніки, на основі яких можливо розгортати усі подальші прикладні сервіси та ресурси університету для забезпечення авторизованого доступу до них користувачів мережі.

2. Виконання поставлених завдань

2.1. Розбудова мережі

Багаторівнева модель мережі Львівської політехніки, в основі розвитку якої лежить принцип ліквідації єдиної точки відмови, наведена на рис.1. Кожен комутатор рівня доступу має з'єднання каналами Gigabit Ethernet з двома комутаторами рівня розподілу. Комутатори рівня розподілу зв'язують блок будівлі по каналах Gigabit Ethernet з магістральним рівнем, що охоплює весь кампус комутацією 3–4 рівня, при цьому кожен з комутаторів блоку будівлі має по два маршрути в будь-яку точку мережі, чим досягається майже миттєва перемаршрутизація трафіку. Мережа складається з трьох рівнів:

- рівень доступу (Access Layer) – комутатори 2 рівня з інтелектуальністю 3–4 рівнів (безпека, QoS тощо);
- рівень розподілу (Distribution Layer) – комутатори 3–4 рівнів;
- магістральний рівень (Core Layer) – комутатори 3–4 рівнів;

Схема магістральних з'єднань мережі університету наведена на рис. 2. Усі магістралі заплановано перевести на швидкість 1 Гб/с.

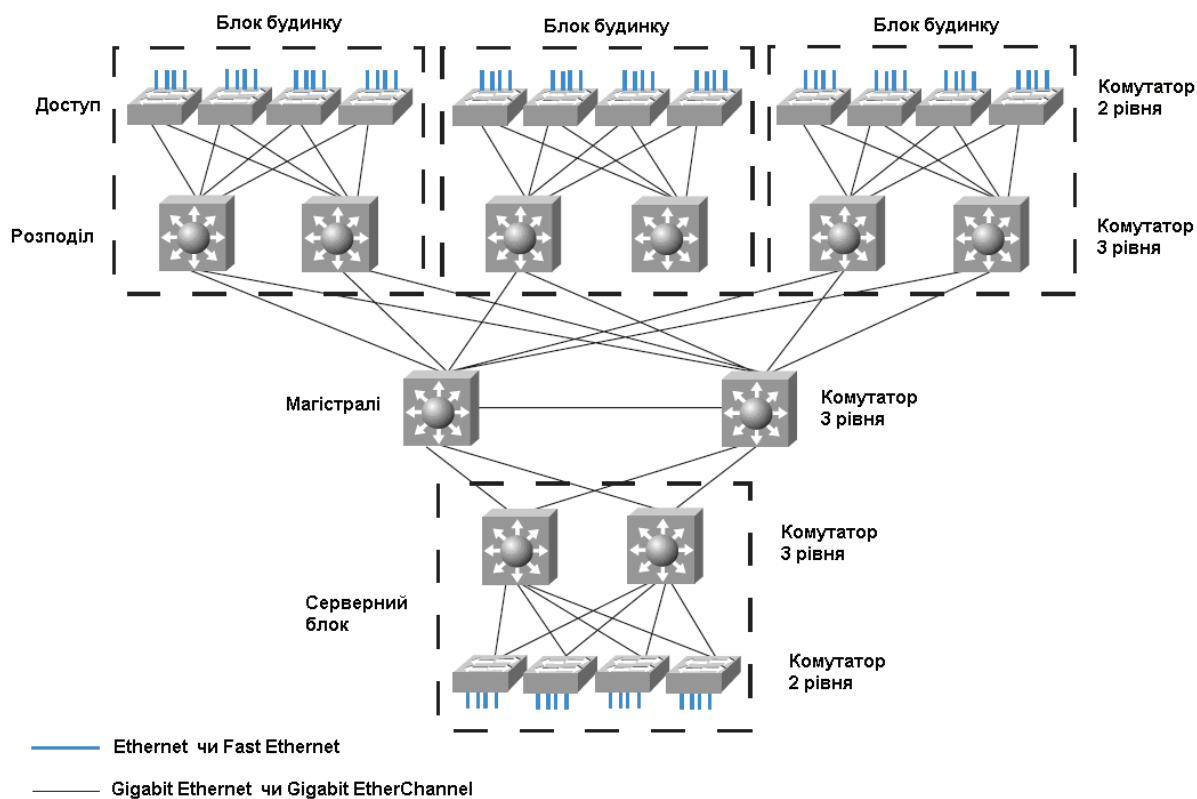


Рис. 1. Багаторівнева архітектура кампусної мережі університету

Кабельні системи в будівлях будуються згідно з вимогами міжнародних стандартів (ISO/IEC 11801, ANSI/EIA/TIA-568), стандартами України та нормативними документами університету щодо побудови комп'ютерних мереж на структуровані кабельні системи. Це дає змогу забезпечити універсальність, гнучкість і надійність мережі.

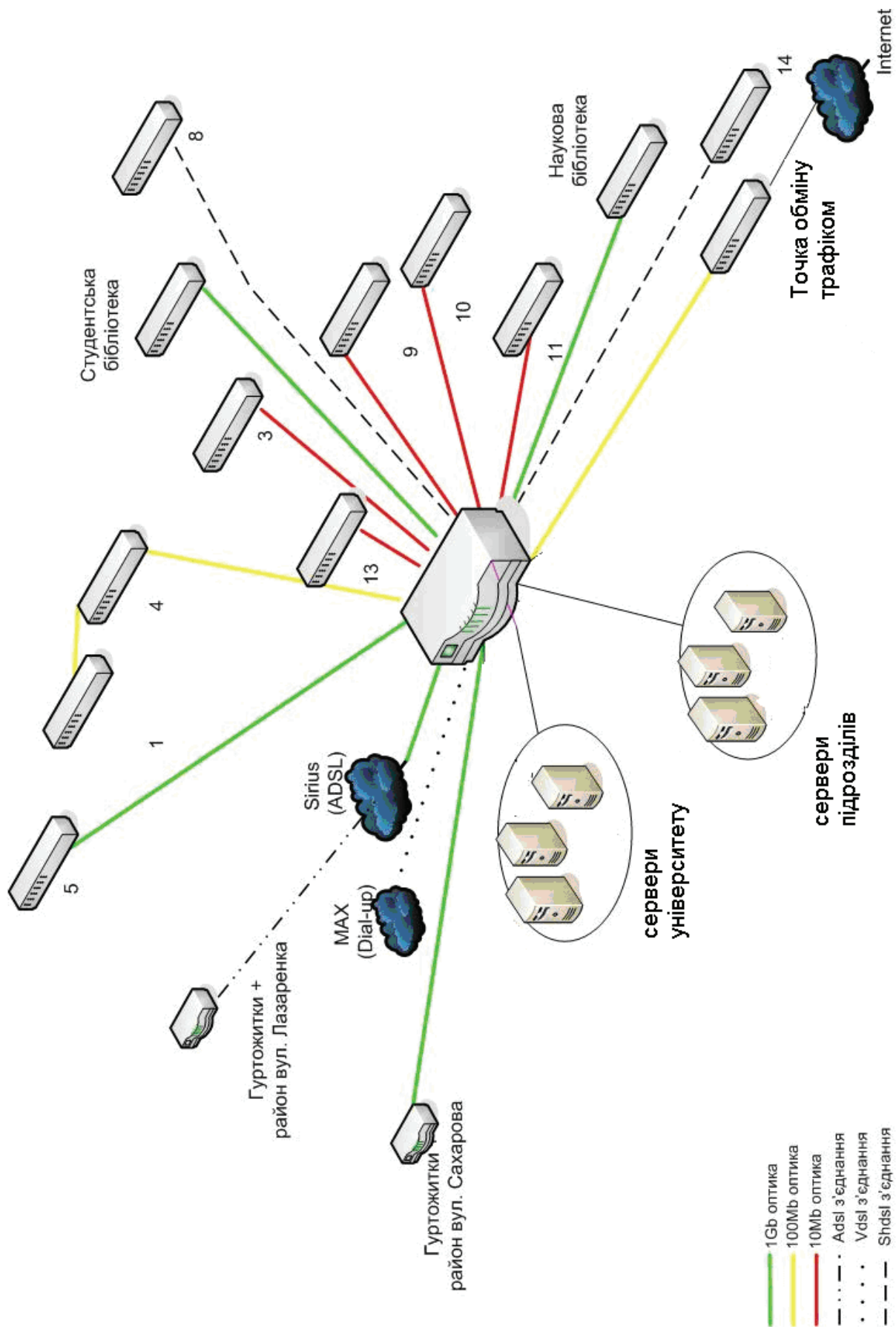


Рис. 2. Схеми магистральних з'єднань мережі університету

2.2. Платформонезалежне середовище мережі університету

Оптимальним рішенням є реалізація крос-платформного середовища на основі поєднання компонент мережі від декількох виробників за допомогою служби каталогу. Головна ідея цієї стратегії полягає в тому, щоб дати можливість спільно працювати усім видам мереж – корпоративним і загального користування, провідним і безпроводним, “зовнішнім” і “внутрішнім”.

Для забезпечення ефективної взаємодії працівників, робочих груп, підрозділів, мережевих служб пропонується дотримуватись концепції Єдиної Мережі (OneNet), при якій розв’язання поставлених задач мінімально залежало б від наявних платформ і рішень від різних постачальників програмного забезпечення.

2.2.1. Служба каталогу

Основою цієї концепції є служба каталогу. Пропонується використання одного з найкращих каталогів загального призначення – **Novell eDirectory**. Це найпоширеніша служба каталогу у світі, вона служить більш ніж 80 мільйонам користувачів для одержання доступу до служб у мережах. Єдиний каталог від Novell дає змогу інтегрувати різні сервери і клієнти під керуванням Linux, NetWare, Windows 2003/2000, SunSolaris, AIX, HP-UX у рамках структури каталогу.

Каталог виступає в ролі глобального сховища інформації щодо керування об’єктів мережі. У задачу каталогу входить керування записами користувачів, правами доступу, настільними і серверними ОС, конфігурацією мережних служб. eDirectory забезпечує динамічний поділ на розділи і реплікацію “на льоту”. Отже, каталог може бути розділений на розділи і реплікований без зупинки, перезавпуску сервера чи переривання доступу до каталогу користувачів. Це дає адміністраторам мережі змогу при необхідності змінювати структуру каталогу. У такий спосіб підтримується рухома структура мережі, що може швидко і легко змінюватися разом із змінами в структурі мережі організації. З eDirectory Ви можете захистити свій каталог від простоїв і втрати даних, використовуючи реплікацію розділів каталогу по стратегічних

місцях мережі. eDirectory забезпечує загальне дерево користувачів мережі університету із підтримкою механізму єдиної системи автентифікації користувачів і водночас дає змогу забезпечити багаторівневу систему адміністрування мережі університету завдяки механізму рольового делегування повноважень.

2.2.2. Управління доступом до ресурсів інформаційних систем

Потужні механізми синхронізації в менеджері електронних персон Novell Identity Manager можуть бути також використані, окрім задач формування довідника в базі каталога, і для автоматизації процесів управління доступом до ресурсів інформаційних систем (в рамках придбаних інтеграційних модулів) на тих підприємствах, де використання такої функціональності є доцільним. Існує можливість придбання при необхідності додаткових інтеграційних модулів. В цьому випадку Identity Manager приводить в дію бізнес-правила організації, автоматизуючи виділення ресурсів співробітникам, необхідні для роботи. Менеджер електронних персон Identity Manager може зв'язати основні служби підприємств, такі, як система обліку кадрів, системи електронної пошти і колективної взаємодії, каталоги, мережеві операційні системи, рішення із забезпечення безпеки і навіть системи фізичного доступу. Всі облікові записи створюються автоматично, і вимоги на IT-послуги оформляються відразу, як тільки ім'я нового співробітника вводиться в авторитетне джерело, наприклад, службу каталогу (eDirectory, Active Directory). Управління може бути як централізованим з можливістю делегування необхідних повноважень на місцях, так і децентралізованим. В останньому випадку Identity Manager забезпечує повний цикл управління обліковими записами користувачів на місцях з можливістю надання необхідного управління з центру.

Спектр розв'язуваних задач менеджером електронних персон Identity Manager наведений на рис. 3.

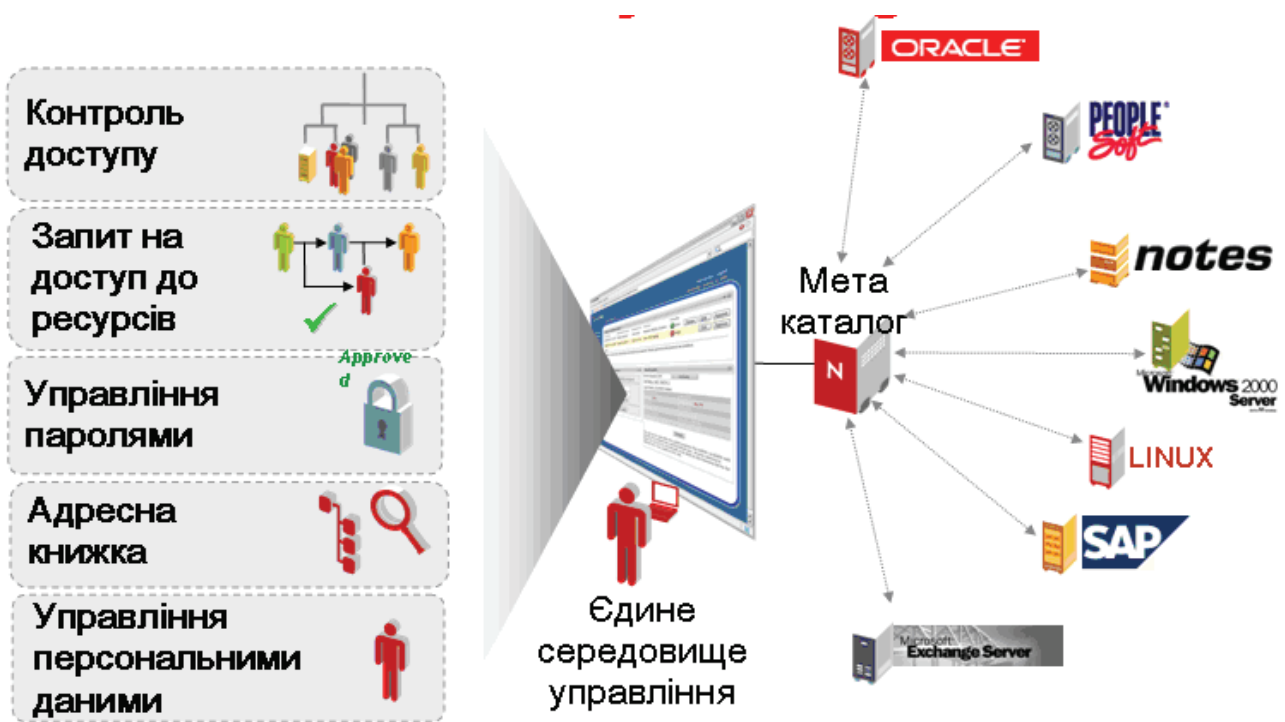


Рис. 3. Спектр розв’язуваних задач менеджером електронних персон Novell Identity Manager

Захист доступу до процедур призначення прав доступу в службі каталогу адміністративним особам (адміністраторам, технічному персоналу тощо) регулюється використанням механізмів рольового управління і адміністрування. Такий підхід дає змогу надзвичайно гнучко виділяти необхідні права доступу до каталогу персонал з обслуговування (адміністраторам інститутів, кафедр), а за необхідності позбутися функції “суперкористувача”, розділивши повноваження між декількома особами. Можна призначити адміністраторів для деяких конкретних властивостей об’єктів і надати їм права тільки на ці властивості. Це дасть змогу створювати адміністраторів з певною сферою відповідальності, яка може передаватися у спадок підлеглим об’єктам цього контейнера. Адміністратор, який виконує певну організаційну функцію, може відповідати за деякі конкретні властивості, наприклад, за властивості, пов’язані з пароллями або з інформацією про службовців фірми.

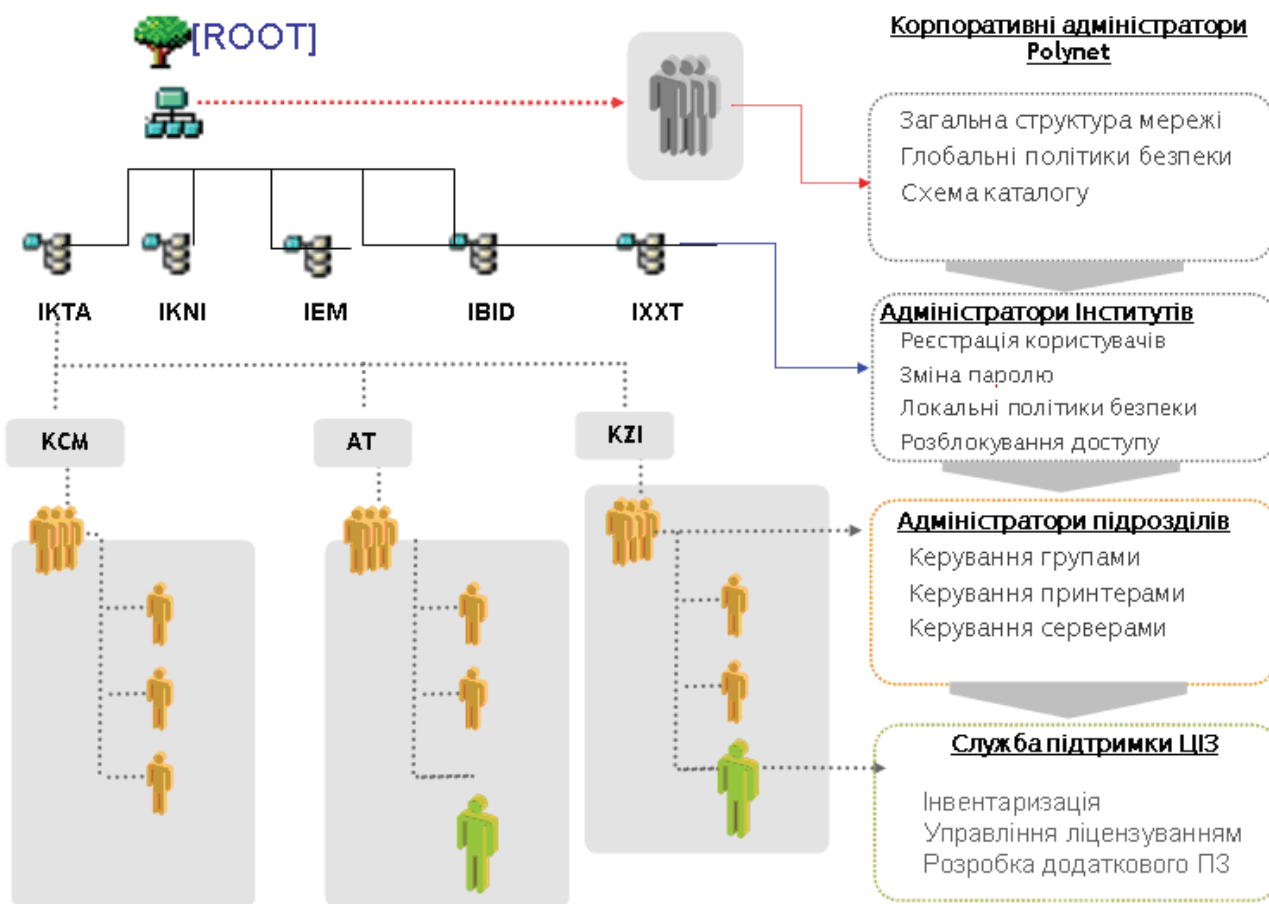


Рис. 4. Приклад ролівого делегування повноважень на окремі контейнери в дереві Львівської політехніки

Служба каталогу eDirectory дає змогу передати повноваження на адміністрування гілки дерева, анулюючи при цьому Ваші власні права на управління цією гілкою. Наприклад, однією з причин такої передачі можуть бути особливі вимоги до захисту, згідно з якими необхідний інший адміністратор, що має повноваження на повне управління об'єктами цієї гілки. На рис. 4 наведений реальний приклад ролівого делегування повноважень на окремі контейнери в дереві Львівської політехніки.

Всі операції із керування мережевими ресурсами проводяться за допомогою двох універсальних інструментів – iManager та ConsoleOne. iManager – серверне рішення на базі Apache і Tomcat та набору сервлетів, що уможливають керування мережевими службами та користувачами просто з браузера. ConsoleOne – аналогічний інструмент, але з використанням Java. Керування ключовими серверними компонентами може виконуватись також за допомогою командного рядка.

2.2.3. Рішення від компанії Novell

Ліцензії, які були придбані в Національному університеті “Львівська політехніка” і є оптимальними з погляду співвідношення їх вартості та функціональних можливостей – це Novell Open Workgroup Suite (NOWS), який містить у своєму складі такі продукти:

- Open Enterprise Server, який постачає мережеві служби на базі двох платформ – Netware та SuSE Linux;
- крос-платформне рішення управління робочими станціями, серверами та мобільними пристроями на основі ZENworks 7 Suite;
- систему роботи з електронними документами GroupWise 7;
- клієнтську ОС SUSE Linux Enterprise Desktop 10 – альтернативу ОС Windows;
- пакет OpenOffice for Windows.

Open Enterprise Server (OES) – це комплекс комерційних і вільно поширюваних мережевих служб на платформі SUSE Linux Enterprise Server. OES забезпечує користувачів величезним набором мережевих рішень: від традиційних служб файлового доступу з використанням різних протоколів (NCP, CIFS, FTP, HTTP тощо) і мережевого друку, до серверів додатків, СУБД, Web-порталів колективної взаємодії і кластерних служб.

Важливо відзначити ряд особливостей при доступі до файлових ресурсів на базі продуктів Novell.

У разі вибору як файлового сервера Netware доступ до файлів можливий не тільки за допомогою спеціального клієнтського ПЗ (Novell Client), а й з використанням рідних для різних систем протоколів – CIFS, NFS, AFP, HTTPS, WebDAV – без використання додаткового ПЗ. Подібні рішення можна одержати й на Linux, задіявши декілька OpenSource рішень, наприклад, Samba, та додавши механізми інтеграції з eDirectory (Linux User Management) від Novell.

Крім звичних служб доступу до файлової інформації на серверах за допомогою монтування чи підключення ресурсів, Novell пропонує й інші служби, реалізуючи новий підхід в організації доступу до файлів – NetStorage (див. рис. 5) та iFolder. NetStorage забезпечує практично повний аналог роботи з розподіленими файловими ресурсами по різних (Netware, Linux) серверах із браузера через захищене SSL з'єднання. iFolder забезпечує керування персональними файлами користувачів на робочих станціях Windows чи Linux,

забезпечуючи автоматичне резервне копіювання та синхронізацію файлів на сервер та з іншими робочими станціями (вказаними адміністратором чи самим користувачем), з подальшою можливістю доступу до інформації з Web.

Отже, для мобільного доступу до персональної інформації, можна уникнути необхідності у віртуальних приватних мережах (VPN), встановленні важких клієнтів, достатньо лише звичайного браузера (IE, Mozilla, Firefox) на платформі Windows, Linux чи КПК.

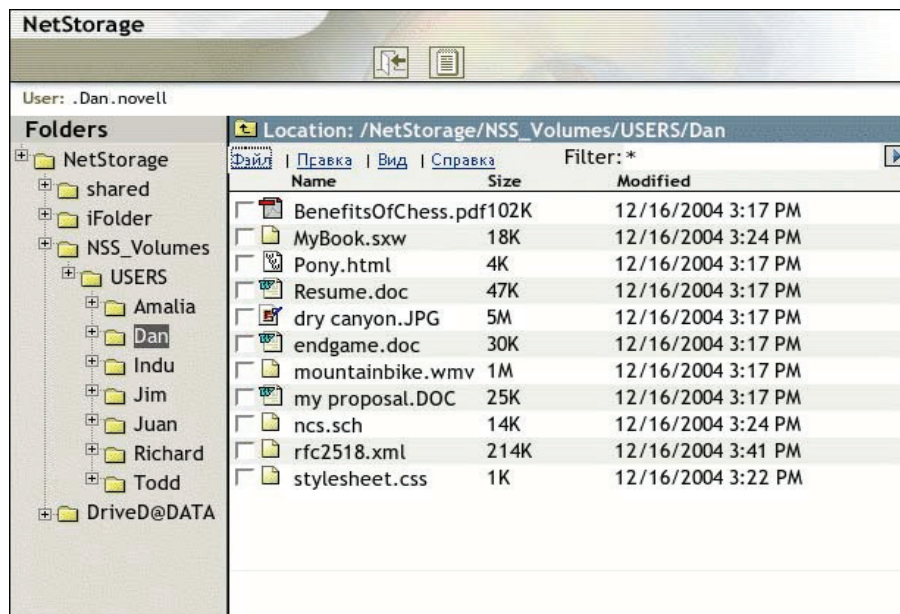


Рис. 5. Приклад використання NetStorage від компанії Novell

Більшість служб забезпечена централізованим управлінням на базі служби каталогу Novell eDirectory і контролем роботи компонентів з браузера в графічному режимі, що уможливорює управління з будь-якої точки, з будь-якої настільної ОС і у багатьох випадках не вимагає від оператора досконалого знання всієї системи. OES придатний для розв'язання більшості задач підприємства холдингу або може стати основою для розгортання додаткових рішень від Novell та/або інших виробників, наприклад, IBM, Oracle тощо. Крім цього, OES дає змогу безплатно використовувати необмежену кількість серверів і незалежних двонодових кластерів для забезпечення масштабування серверних компонентів рішення при збільшенні навантаження і/або підвищених вимогах до доступності ресурсів.

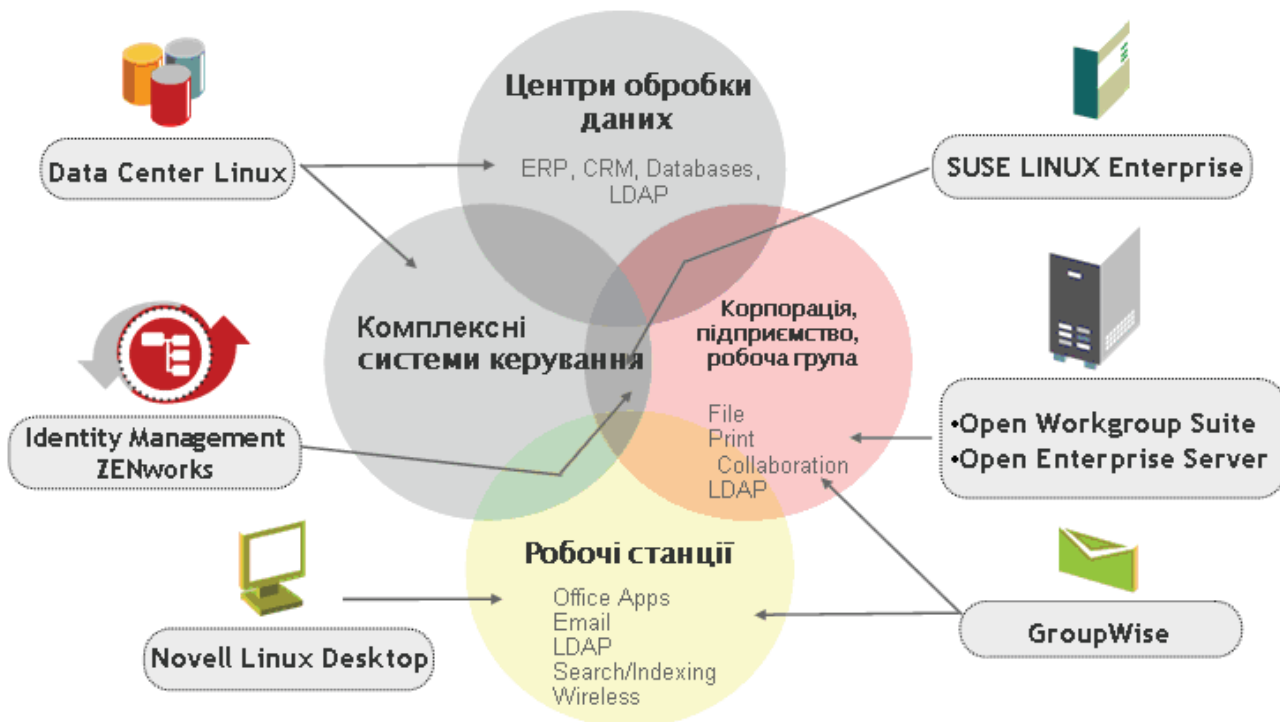


Рис. 6. Схема рішень від компанії Novell, які використовуються у мережі Національного університету “Львівська політехніка”

Novell Cluster Services (NCS) із складу Open Enterprise Server надає переваги використання кластерів на архітектурі Intel для забезпечення високого рівня захисту від збоїв за високої економічності. При виході з ладу сервера в кластері всі користувачі, аплікації та дані автоматично будуть переведені на інший сервер кластера. NCS для спрощення керування критичними мережевими ресурсами серверів з єдиної точки використовує Novell eDirectory. Адміністратор керує кластером за допомогою iManager, використовуючи Web-браузер. Адміністратори можуть при необхідності динамічно призначати та “переносити” ресурси на будь-який сервер кластера. Будь-який сервер кластера може перезапустити ресурси будь-якого іншого сервера кластера, який вийшов з ладу. З появою такої нової, але дуже перспективної технології, як iSCSI, кластерні технології стають доступнішими. Оскільки тепер немає необхідності в придбанні дорогого спеціалізованого мережевого устаткування і побудови виділених SAN мереж, кластер може вільно функціонувати “зверху” iSCSI в звичайній Ethernet мережі.

Схема рішень від компанії Novell, які використовуються в мережі університету, наведена на рис.6. Як видно з рисунка, компанія Novell дає змогу

вирішити увесь спектр завдань, які були зазначені в наших вимогах – серверні та клієнтські рішення (центри обробки даних, системи колективної взаємодії, офісні задачі, комплексні системи керування як серверами, так і робочими станціями в змішаних середовищах тощо).

2.2.4. Система управління ресурсами мережі

Крос-платформне рішення керування робочими станціями, серверами та мобільними пристроями на основі ZENworks 7 Suite має можливості керування ПЗ, керування повним життєвим циклом змішаного оточення робочих станцій та серверів, інвентаризації техніки та ПЗ, збереження/відновлення образу станцій тощо.

На наступних етапах проекту із збільшенням кількості серверів для розв'язання ряду інфраструктурних задач доцільно розглянути застосування систем автоматизації обслуговування серверів та робочих станцій під управлінням Linux.

ZENworks Linux Management — це єдине рішення, яке використовує технологію автоматизації на базі політик для встановлення, управління і експлуатації Linux-ресурсів. Автоматизовані політики дають змогу ZENworks Linux Management забезпечувати централізоване управління протягом всього життєвого циклу Linux-систем – від організації роботи з чіпами і дистанційного керування, до інвентаризації та управління програмним забезпеченням.

ZENworks значно скорочує трудомісткість і ризики при управлінні безперервним оновленням програмного забезпечення і виправленнями, характерними для рішень на базі OpenSource, і оперативно вирішує конфлікти і залежність між пакетами, підтримуючи цілісність та актуальність Linux-ресурсів.

Додаткове рішення Novell ZENworks Desktop Management, знижуючи загальну вартість володіння настільними ПК і ноутбуками під управлінням ОС Windows, дає змогу адміністраторам автоматизувати процеси встановлення, налаштування, оновлення і віддаленої діагностики робочих станцій. Серверні компоненти ZENworks Desktop Management можуть розташовуватися на платформах SuSE Linux Enterprise Server, Windows, Open Enterprise Server, Netware або на будь-якому їх поєднанні. Застосовуючи політики управління (зокрема MS GroupPolicy), адміністратори можуть створювати і підтримувати робочі конфігурації налаштувань і додатків орієнтованими на персональні потреби кожного користувача індивідуально, групи користувачів або всієї організації. В результаті працівники мають доступ до свого середовища і

додатків простим та уніфікованим способом (Windows/ZENworks аутентифікація + Novell Application Launcher або браузер) з будь-якої робочої станції, перебуваючи в будь-якому місці.

У складі ZENworks також поставляються компоненти, що виконують процедуру інвентаризації відповідно до визначених в eDirectory політик. Тими самими політиками може налаштовуватися розпізнавання ПЗ, частота оновлення словників з сайту Novell. Зібрані агентом дані відправляються на сервер приймання інвентарної інформації, а останній (наприклад, у разі розподіленої мережі) компресує і відправляє інформацію в центральний офіс (або на наступний рівень ієрархії збирання інформації). Служба віддаленого контролю ZENworks дає змогу відділу підтримки виконувати безпечно дистанційне керування робочими станціями із стисненням і шифруванням трафіку, файловий обмін без надання загального доступу до папок засобами Microsoft, віддалене виконання програм і діагностику в режимі реального часу. Всі роботи виконуються після аутентифікації і авторизації оператора відповідно до виданих згідно з політиками безпеки і контрольованих через eDirectory повноважень.



Рис. 7. Використання продуктів ZENworks 7 Suite у Львівській політехніці

Рішення з управління образами, що входить до складу ZENworks Desktop Management, дає змогу адміністраторам в автоматичному (на базі технології PXE) або ручному режимі виконувати розгортання стандартизованих образів робочих станцій (Windows + необхідне в роботі ПЗ) на нові комп'ютери або ті, що модернізуються. Це рішення може використовуватися не тільки для тиражування образів, але і для повного віддаленого резервного копіювання/відновлення критичних робочих станцій мережі. Приклад використання продуктів ZENworks 7 Suite в Львівській політехніці наведений на рис. 7.

2.2.5. Система роботи з електронними документами

Важливу нішу в IT-інфраструктурі університету займає система роботи з електронними документами на базі Novell GroupWise 7. GroupWise 7 – це провідне багатоплатформне рішення для колективної роботи на підприємстві, яке забезпечує керування будь-якою бізнес-інформацією, включаючи електронну пошту, факсимільні повідомлення, електронні документи і таблиці, графічні зображення, плани і розклади, а також інтегровану службу миттєвих повідомлень GroupWise Messenger. GroupWise зручна тим, що користується обліковими записами користувачів з eDirectory. Має такі можливості:

- Підтримка декількох серверних платформ (Netware, Windows, Linux).
- Розширення взаємодії працівників, що не мають постійного робочого місця.
- Захист комунікацій між розподіленими серверними компонентами за допомогою SSL-шифрування.
- Захищене ведення електронного бізнесу (підтримує S/MIME v3).
- Підвищення надійності і продуктивності користувачів (технологія кешування Smart Caching).
- Зниження адміністративного навантаження за рахунок інтеграції з eDirectory.
- Об'єднання серверів і підвищення масштабованості.
- Спрощене переміщення користувачів між поштовими доменами.
- Забезпечення постійного доступу до пошти і служб взаємодії.
- Моніторинг системи з будь-якого браузера чи безпроводного пристрою.
- Керування дисковим простором поштових скриньок користувачів.
- Ефективне керування цілісністю сховища пошти.
- Відновлення поштових скриньок користувачів і окремих повідомлень.

- Надійне й ефективне відправлення даних.
- Інтеграція з іншими поштовими системами та рішення інших компаній (GWAVA, TeamWare, SoftIntegro та інші).

Крім вищезазначеного, GroupWise вирізняється підвищеною стійкістю до вірусних атак, а також вигідною ціною порівняно, наприклад, з Microsoft Exchange чи Lotus Notes в подібному наборі функціональних модулів.

Система GroupWise використовується в університеті зокрема для роботи з наказами. Приклад використання Система GroupWise для роботи з наказами наведений на рис.8.

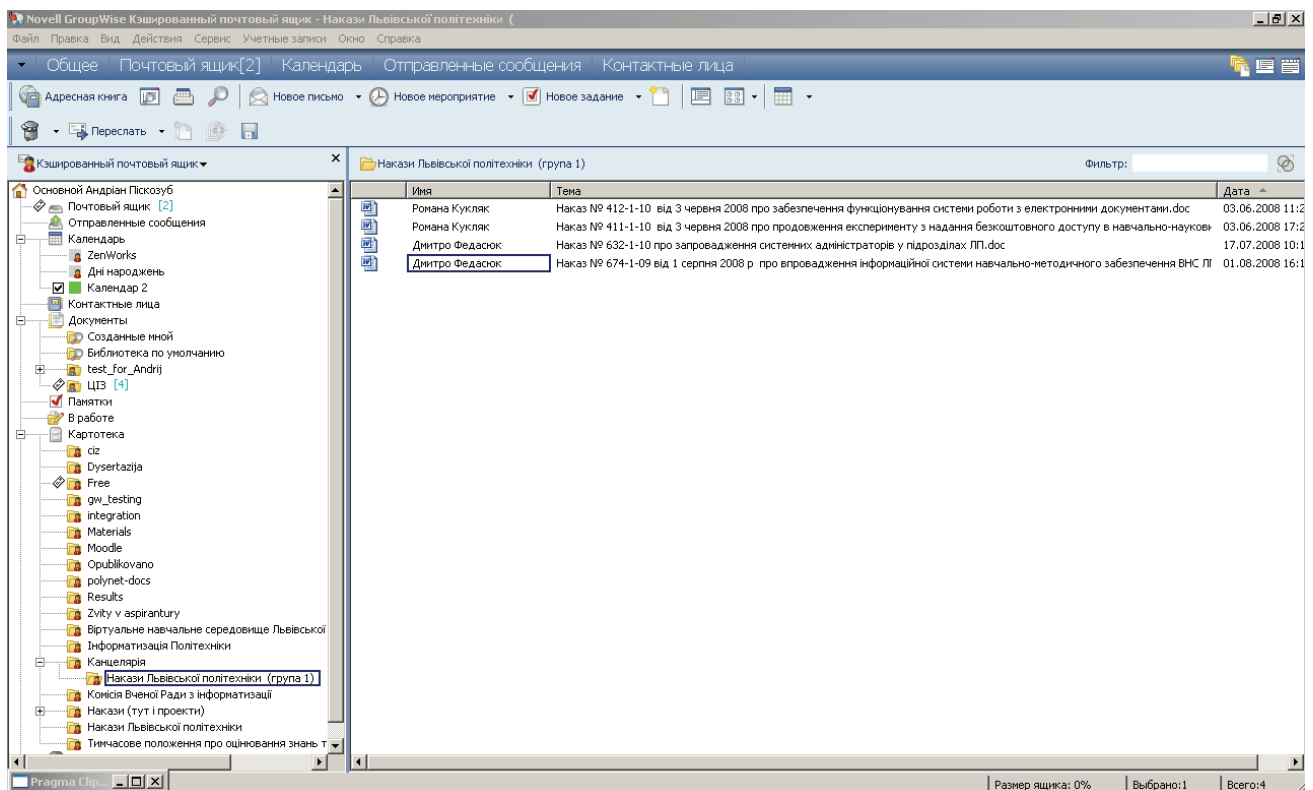


Рис. 8. Приклад використання системи Novell GroupWise для роботи з наказами

Два останні компоненти з ліцензії NOWS – клієнтська ОС SUSE Linux Enterprise Desktop 10 – альтернатива ОС Windows та пакет OpenOffice for Windows створюють альтернативу наймасовішим продуктам компанії Microsoft, що дає підстави зекономити кошти на затрати у придбанні ліцензійного ПЗ.

Окрім продуктів з ліцензії NOWS, в мережі університету використовується пілотна апробація ще одного продукту Novell Teaming, який істотно доповнює можливості Novell GroupWise в галузі колаборативної взаємодії та групової

роботи над документами. Продукт Novell Teaming має подібні функціональні можливості до продукту Sharepoint компанії Microsoft.

2.3. Мінімізація вартості володіння інформаційною системою

Мінімізація вартості володіння інформаційною системою ТСО досягається передовсім завдяки забезпеченню крос-платформного середовища, зокрема використання рішень на платформі Linux. Нині підготовлений ряд прикладних задач на цій платформі, триває їх апробація, і ці продукти будуть доступні для вільного вживання в мережі, де є Linux-платформи, а також через термінальний доступ. Підготовлений ряд open-source програм під платформу Windows. Особливої уваги заслуговує рішення доступу до цих підготовлених програм через Novell ZENworks, що дасть змогу істотно зекономити на розгортанні цих продуктів на робочих місцях користувачів.

Паралельно з цими рішеннями в деяких інститутах – Інституті комп'ютерних наук та інформаційних технологій, Інституті комп'ютерних технологій, автоматики та метрології, Інституті прикладної математики та фундаментальних наук та Інституті телекомунікацій, радіоелектроніки та електронної техніки є можливість використання навчальної ліцензії компанії Microsoft MSDN Academic Alliance.

Зменшення вартості ТСО досягають такими діями:

- об'єднання сервісів через розгортання централізованої системи збереження даних для потреб університету;
- продовження терміну експлуатації комп'ютеризованих робочих місць, зокрема, використання для термінальних рішень і створення нової категорії робочих місць – тонких клієнтів та продовження тривалості життя парку морально застарілих комп'ютерів;
- зменшення адміністративних та людських витрат за рахунок системи ефективного управління інформаційними ресурсами мережі на основі Novell Zenworks.

2.4. Система захисту інформації мережі університету

Рішення компанії Novell, які дали змогу забезпечити окремі компоненти системи захисту інформації – це:

- створення основи для побудови розподіленої, централізовано керованої з можливістю делегування адміністративних повноважень ІТ-інфраструктури на основі служби каталогу Novell eDirectory;
- створення єдиного репозитарію інформації про реєстраційні записи користувачів на базі служби каталогу для організації централізованого керування останніми з можливістю синхронізації інформації з іншими системами;
- підвищення рівня безпеки при під'єднанні до внутрішньої інформаційної мережі і критичним ресурсам за рахунок одноразової реєстрації якісним контрольованим політиками безпеки паролем, та можливості використання додаткових методів автентифікації (смарт-карти, токени тощо);
- Рішення в області безпеки та ІТ-аудиту:
 - інсталяція та налаштування служби Novell Audit 2.02 для забезпечення аудиту серверів університету;
 - інсталяція та налаштування служби AppArmor для підвищення рівня захищеності серверів університету;
- підвищення рівня безпеки робочих місць під керуванням ОС Windows98/2000/XP та Linux, завдяки застосуванню технологій керування політиками із складу Novell Zenworks.

Разом з тим, до загальноуніверситетської системи захисту інформації входять такі рішення від інших компаній:

- Розроблення рішень з підвищення рівня захищеності інформаційних сервісів університету – застосування механізмів проактивного та реактивного захисту разом із застосуванням технології відсутності єдиної точки відмови та резервування даних, зокрема:
 - реалізація функцій VPN-концентратора на основі Juniper Networks SSG 350 з метою забезпечення криптографічних функцій захисту авторизованих користувачів мережі університету для забезпечення шифрованих каналів зв'язку із застосуванням паролів, цифрових сертифікатів до авторизованих ресурсів мережі Університету, зокрема при віддаленому доступі з мережі Інтернет;
 - застосування централізованого корпоративного захисту з використанням систем виявлення втручання, веб-фільтрування, антифішинг, антиспам;

- клієнт-серверна антивірусна система;
- Інсталяція сервера центру сертифікації Університету (certificate authority (CA)) з метою генерації цифрових сертифікатів серверів та користувачів мережі Університету.

2.5. Централізована система збереження даних як основа для консолідованої серверної інфраструктури

У 2008 р. в Львівській політехніці для загальноуніверситетських потреб була придбана система збереження даних для забезпечення інформаційних, файлових, обчислювальних та інших ресурсів університету, що є апаратно-програмним комплексом у складі системи збереження даних IBM System Storage DS3400 з підтримкою технології Fibre Channel, серверної системи для забезпечення спільного користування централізованими та розподіленими комп'ютерними та інформаційними ресурсами на базі блейд-шасі IBM eServer BladeCenter H Chassis та системи резервного копіювання даних на основі бібліотеки на магнітних стрічках IBM System Storage TS3100 Tape Library.

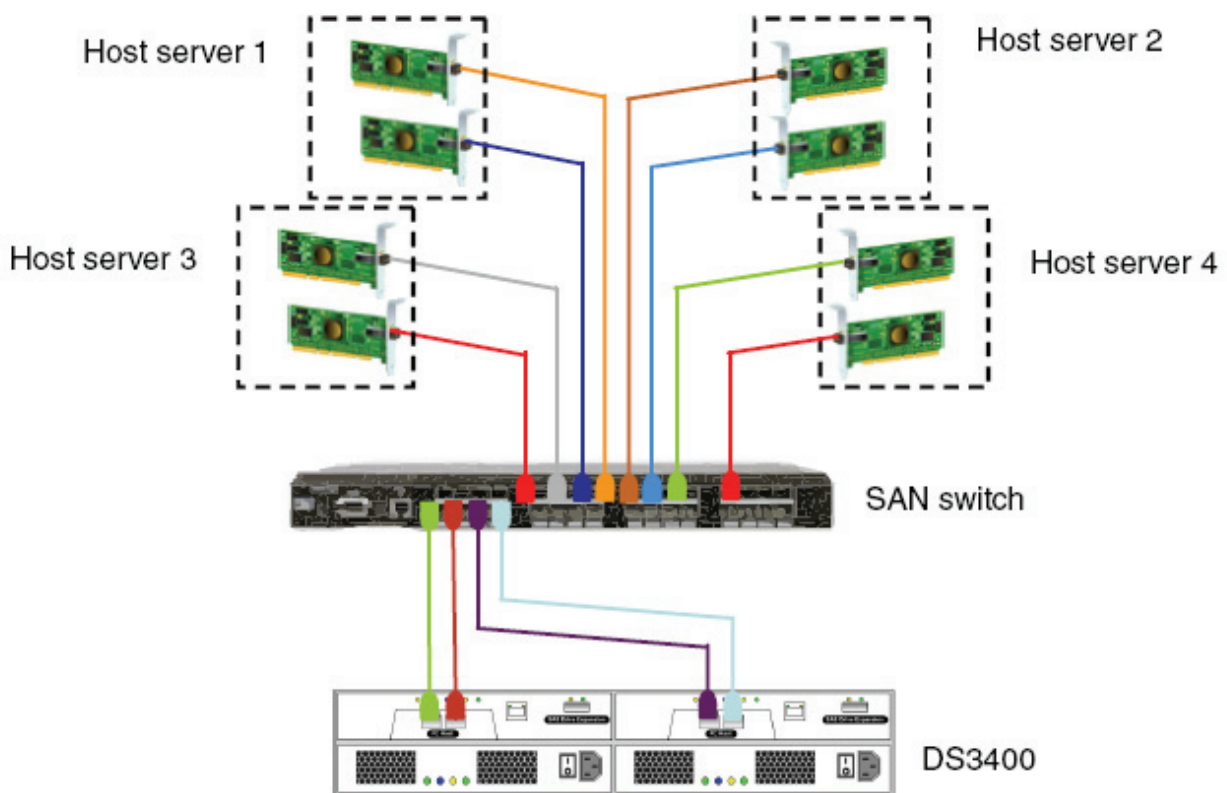


Рис. 9. Приклад використання системи збереження даних IBM DS3400 при під'єднанні до 4 серверів

Запуск цієї системи фактично передбачав створення університетської SAN-мережі і визначальним фактором був вибір платформ, на яких вона буде збудована. Як відомо, система збереження даних DS3400 може підтримувати досить велику кількість серверів, але для цього є необхідне використання SAN-комутатора. На рис. 9 зображений приклад використання системи DS3400 з двома контролерами при під'єднанні до 4 серверів. Як видно з рисунка, кожен сервер має 2 Fibre Channels HBA-адаптери для забезпечення функцій надлишковості для забезпечення обміну інформацією.

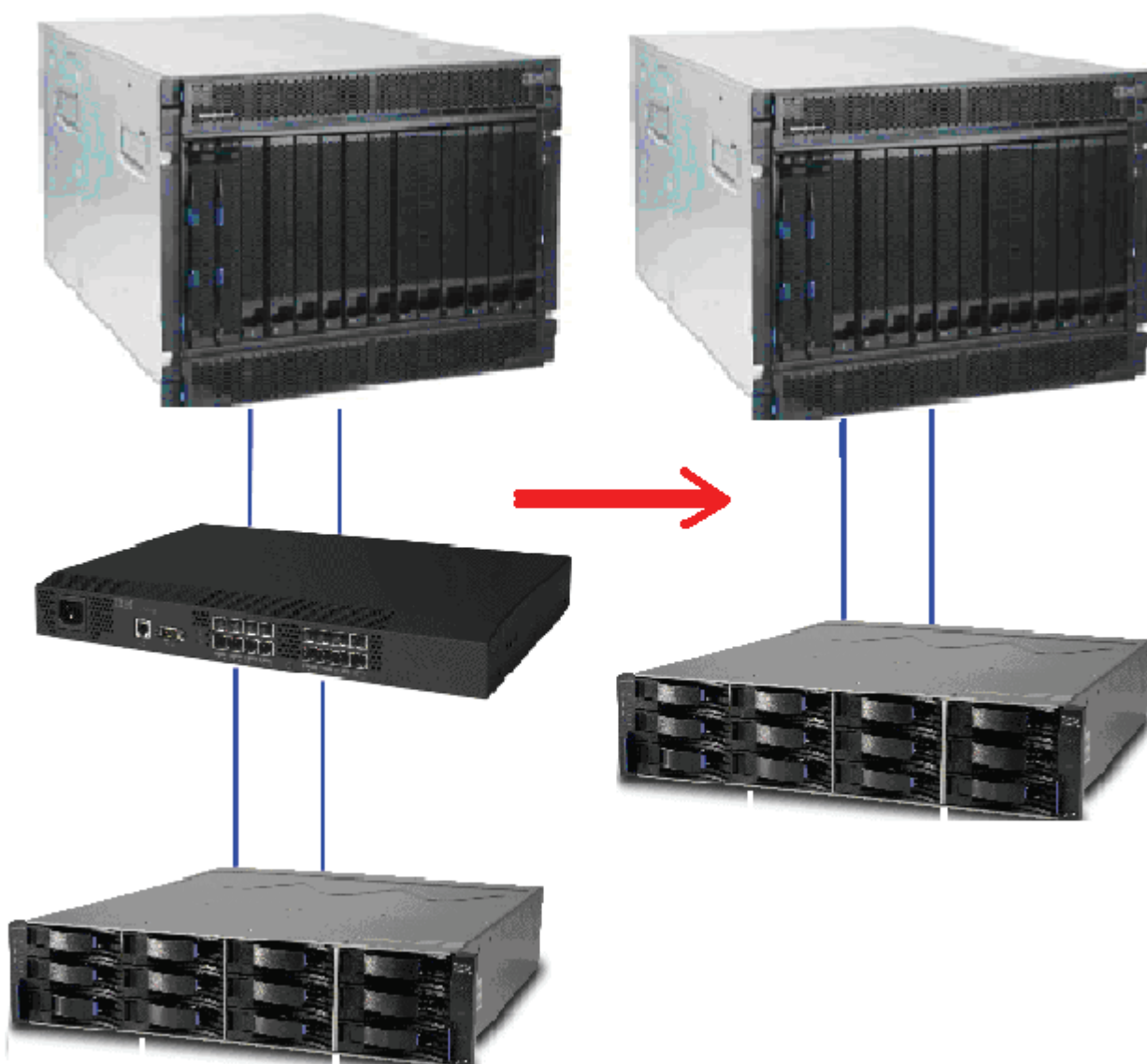


Рис. 10. Схема розгортання комплексу в складі системи збереження даних, блейд-серверів, які забезпечують доступ до неї та SAN-мережі без використання окремого SAN-комутатора

Було прийняте рішення не закуповувати окремий SAN-комутатор, оскільки існувала можливість використати Nortel Networks SAN-комутатор в складі блейд-шасі IBM eServer BladeCenter H, який обслуговуватиме доступ до системи збереження даних DS3400. Це дало змогу не лише оптимізувати витрати (вартість блейд-шасі з усіма необхідними модулями та комутаторами прирівнюється до вартості одного окремого SAN-комутатора), але і добитись рішення, в якому і блейд-сервери, і елементи SAN-мережі повністю сумісні між собою.

Остаточна схема розгортання комплексу в складі системи збереження даних, блейд-серверів, які забезпечують доступ до неї та SAN-мережі зображена відповідно на рис.10 та 11.

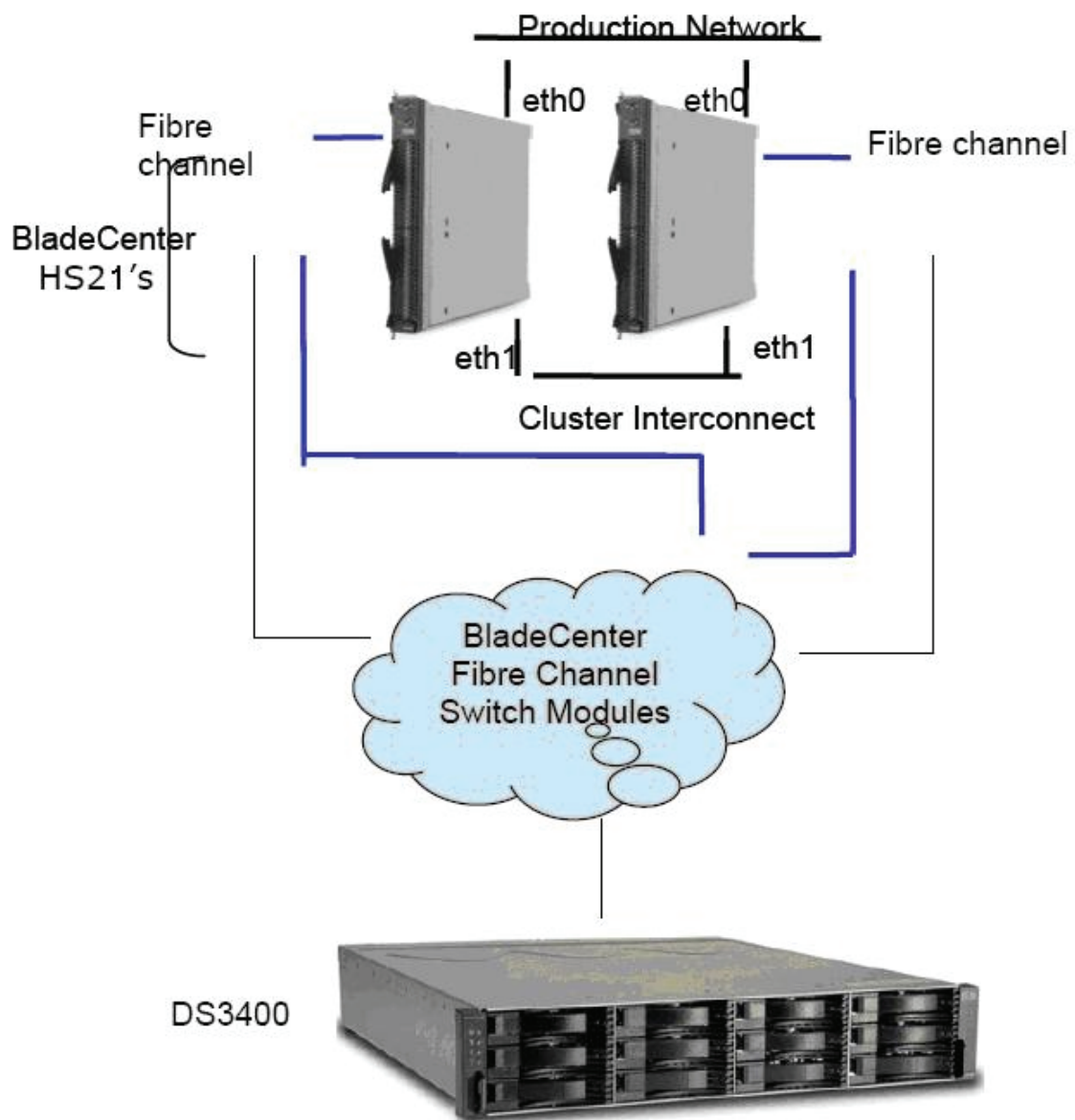


Рис. 11. Схема зображенням з'єднань між блейд-серверами та системою збереження даних

Після запуску цього комплексу разом із системою резервного копіювання даних на основі бібліотеки на магнітних стрічках IBM System Storage TS3100 Tape Library планується перенесення сюди загальноуніверситетських сервісів, зокрема і обчислювальних, які сьогодні виконуються на серверах типу HP, IBM, Intel та SuperMicro.

3. Створення ресурсно-операційного grid-центру і його ресурсів на базі Львівської політехніки

Львівська політехніка бере участь в національному грід-проекті UNGI (Українська національна грід ініціатива), в якому передбачається створення національної Grid-мережі з розташуванням обчислювальних ресурсів в Києві та регіонах, і зокрема, створення регіонального ресурсно-операційного обчислювального грід-центру Західного регіону України на базі Національного університету "Львівська політехніка" як для внутрішніх потреб університету, так і для навчальних та наукових закладів західного регіону України. Для обміну інформацією в рамках грід-проекту планується використання високошвидкісної оптичної мережі УРАН. Проектована сумарна пікова продуктивність становить 6,4 TFLOPS. Серед учасників цього проекту – вузи та наукові установи, які уклали договір про під'єднання до мережі УРАН (у Львові їх 10).

Відповідно до проекту Львівська політехніка вже сьогодні має можливість користуватися ресурсами суперкомп'ютера НТУУ КПІ.

4. Впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у Науково-технічній бібліотеці університету

4.1. Історія інформатизації НТБ

Перший етап інформатизації НТБ (1991–2005 р.)

Історія інформатизації НТБ починається з 1991 року. На той час у НТБ було два персональні комп'ютери «MAZOWIA» та матричні принтери. Протягом року зроблені перші спроби впровадження у практику бібліотеки нових інформаційних технологій. Розпочато створення відділу бібліотечно-інформаційних процесів. Започатковано розроблення та впровадження проблемно-орієнтованої бази даних "Праці вчених ЛПІ", що формувалася на основі картотеки праць вчених Львівської політехніки.



Рис. 12. ПК “MAZOWIA”. Перший ПК у НТБ



**Рис. 13. База даних реферативної інформації на 5.25" дискетах.
Перші надходження електронних документів у НТБ**

Першими завданнями інформатизації були кадровий облік працівників НТБ, підготовка бібліотечної та методичної документації.

У 1992–1993 роках продовжувалось формування проблемно-орієнтованої бази даних праць вчених Львівської політехніки. Були проведені семінари та організовані курси комп'ютеризації бібліотечної роботи, у яких брали участь провідні спеціалісти бібліотеки.

Здійснено електронний текстовий набір та макетування посібника для студентів, методичних вказівок для користування фондами і каталогами, словника бібліотечно-бібліографічних термінів та інших матеріалів.

З 1993 року комп'ютерний парк НТБ поповнився двома комп'ютерами класу IBM PC та лазерним принтером. Наявні ПК «MAZOWIA» на той час настільки морально застаріли, що не могли ефективно використовуватись навіть для обробки текстів.

Ускладнювала впровадження інформаційних комп'ютерних технологій і відсутність у НТБ працівників з відповідною кваліфікацією.

У 1993 році фонди бібліотеки поповнились незвичними на той час електронними базами даних. НТБ отримала бібліографічні бази даних реферативної інформації з американських науково-технічних журналів, що надійшли з Філадельфійського університету на 200 5.25" дискетах.

До 2006 року основними напрямками комп'ютеризації НТБ були:

- комп'ютеризація діловодства;
- облік кадрів;
- набір та редагування текстів покажчиків праць вчених університету, видань НТБ.

Другий етап інформатизації НТБ (2006–2008 р.)

З 2006 року почався другий етап інформатизації НТБ.

У структурі НТБ було створено *відділ інформаційних технологій та комп'ютерного забезпечення* з секторами:

- підтримки автоматизованої бібліотечної системи;
- апаратного забезпечення;
- Інтернет-технологій.

Університет закупив для НТБ партію сучасних ПК та офісного обладнання, системне та офісне програмне забезпечення.

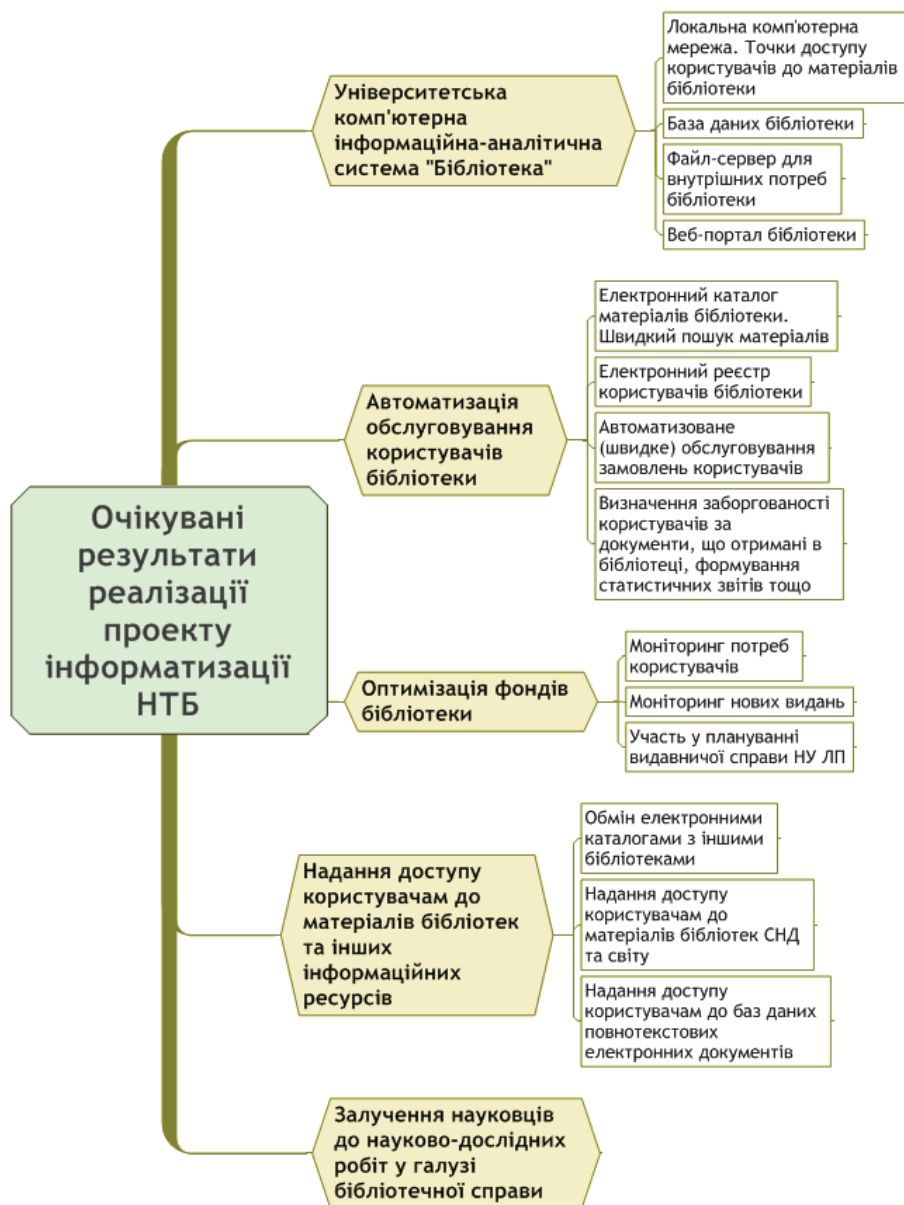


Рис. 14. Завдання інформатизації НТБ

Для планування робіт з інформатизації НТБ на найближчі три роки було здійснено аналіз досвіду комп'ютеризації та інформатизації провідних бібліотек України.

Основними завданнями інформатизації НТБ на найближчий час було визначено:

- створення університетської комп'ютерної інформаційно-аналітичної системи "Бібліотека";
- автоматизація обслуговування користувачів бібліотеки;
- оптимізація фондів бібліотеки;

- надання доступу до матеріалів електронних бібліотек та інших інформаційних ресурсів;
- залучення науковців до науково-дослідних робіт у галузі бібліотечної справи.

Для реалізації завдань інформатизації було розроблено поетапний план робіт з інформатизації НТБ.

Завдання інформатизації, план виконання робіт, необхідні ресурси були визначені у проекті інформатизації НТБ. У розробленні проекту інформатизації НТБ активну участь брала група фахівців Інституту комп'ютерних наук та інформаційних технологій Національного університету "Львівська політехніка" у складі: директор ІКНІ, д-р техн. наук Д.В. Федасюк; доц., канд. техн. наук П.І. Жежнич; доц., канд. техн. наук А.М. Пелещин; доц., канд. техн. наук Д.О. Тарасов.

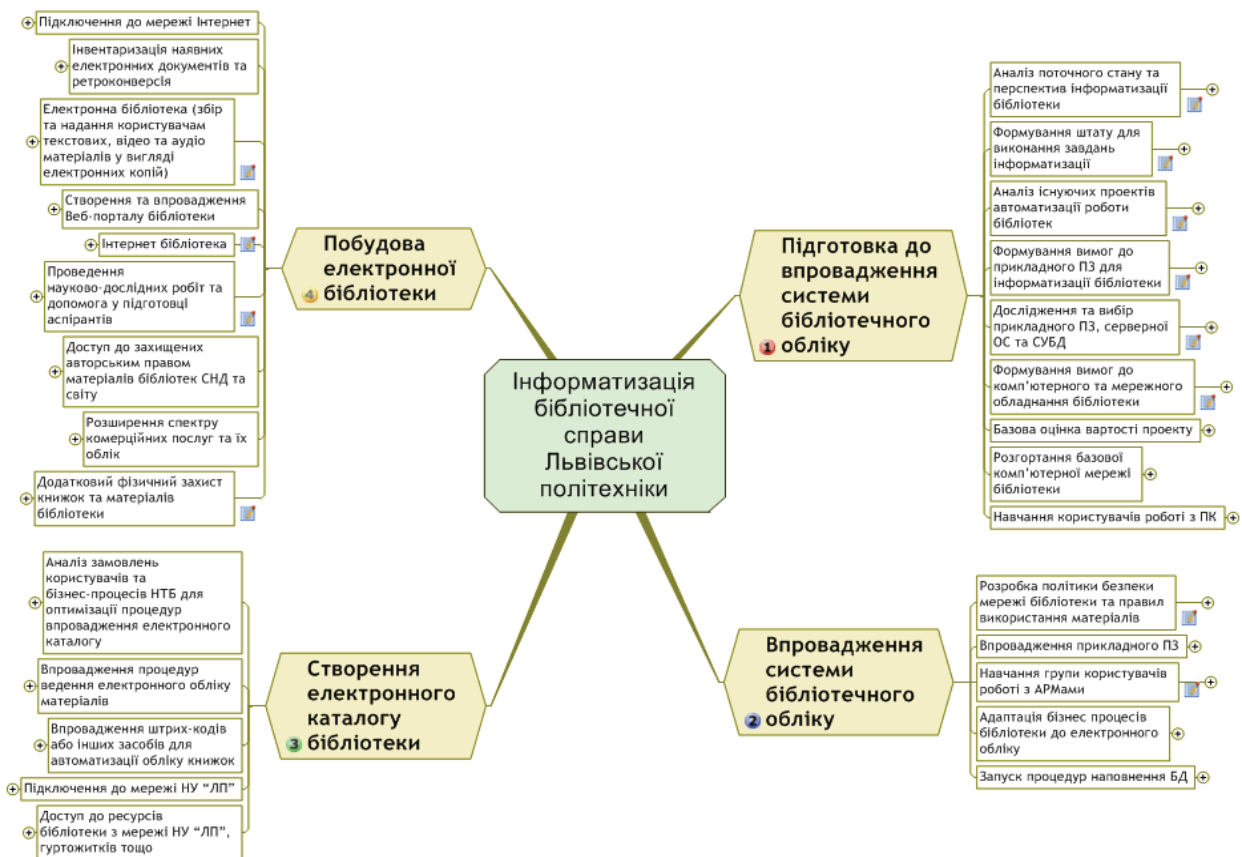


Рис. 15. Основні заплановані роботи з інформатизації НТБ

4.2. Впровадження комп'ютерної техніки

З квітня 2006 року розпочалось активне впровадження у роботу НТБ нової комп'ютерної техніки (17 ПК) та сучасних програмних засобів. Це дало змогу збільшити кількість працівників, які використовують ПК, пришвидшити та зробити комфортнішим виконання окремих завдань.

З червня 2006 року на встановлених ПК почалось навчання працівників комп'ютерній грамотності. Курси навчання були організовані та проводились заступником директора НТБ з інформатизації та фахівцями відділу інформаційних технологій та комп'ютерного забезпечення. У результаті навичками роботи з ПК оволодів 21 працівник НТБ (що на той час становило 23 % особового складу).



Рис. 16. Навчання роботі з ПК

Навчання тривало більше від трьох місяців та дало змогу впровадити ПК у роботу відділів комплектування, наукового опрацювання, методичного відділу тощо, де до того часу ПК практично не використовувались. Навчання частково ліквідувало психологічний бар'єр перед комп'ютерною технікою, а масовість навчання та хороші результати розвіяли міф про складність опанування *“роботи на комп'ютері”*.

Під'єднання до загальноуніверситетської комп'ютерної мережі дає змогу отримувати послуги доступу до мережі Інтернет, доступ до сервісу електронної пошти університету. У майбутньому це з'єднання буде використано для передавання інформації між двома корпусами бібліотеки та надання інформаційних сервісів для викладачів, студентів та користувачів мережі університету.

4.4. Створення електронного каталогу НТБ

У межах створення проекту інформатизації НТБ було здійснено дослідження ринку програмного забезпечення для автоматизації бібліотек. Розглядалися безкоштовні та комерційні програмні продукти та можливість написання відповідного програмного забезпечення власними силами.

Тривалий період пошуку та вибору інформаційної системи для НТБ завершився у 2006 році. У грудні 2006 року було закуплено та встановлено бібліотечну інформаційну систему "УФД/Бібліотека".

Основними критеріями вибору системи були:

- наявність центру підтримки та обслуговування користувачів на території України;
- адаптованість до законодавства України;
- наявність досвіду інсталяцій у великих бібліотеках;
- реалізація необхідних функцій;
- використання технології клієнт/сервер;
- можливість імпорту/експорту даних у різних стандартах;
- швидкість розгортання та впровадження.

Бібліотечна система повинна мати такі модулі:

- електронний каталог;
- облік та збереження матеріалів у електронній формі;
- автоматизоване обслуговування читачів (видача літератури тощо);
- web-компонента електронного каталогу (OPAC);
- компоненти комплектування фондів, звітності та статистики;
- робота зі штрихкодованим фондом та читацькими квитками.

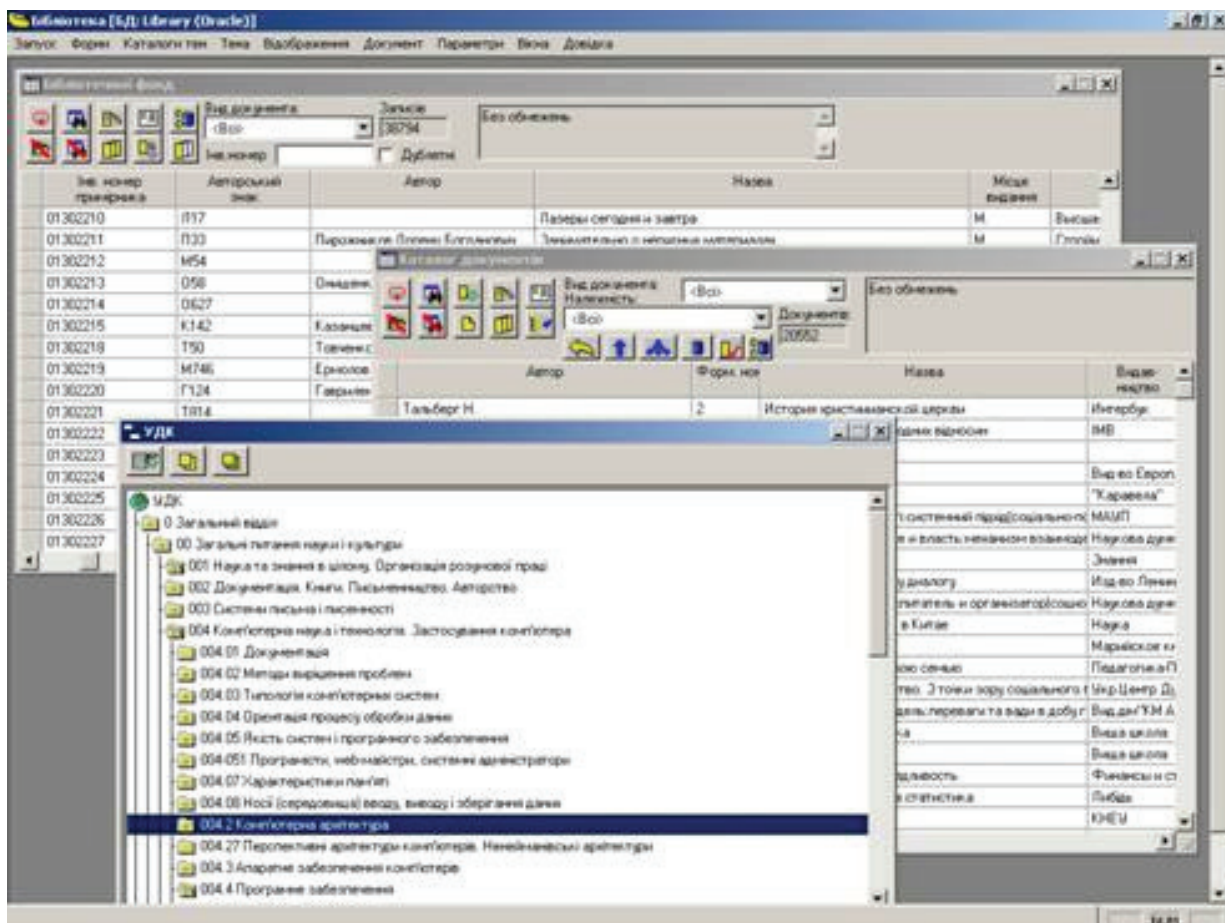


Рис. 18. АРМ “Каталогізатор”

Безпосередньо перед впровадженням вдалося розгорнути тимчасову локальну мережу на 8 ПК у одній з кімнат НТБ. Без мережі було неможливо встановити, протестувати та налагодити для подальшої експлуатації клієнт-серверну бібліотечну інформаційну систему.

Для економії коштів університету та з метою уникнення часової затримки на закупівлю системи управління базами даних (СУБД), у НТБ встановили безкоштовну версію популярної промислової реляційної СУБД.

Виконані роботи з впровадження інформаційної системи та навчання працівників бібліотеки роботі з інформаційною системою у тимчасовій локальній мережі дали змогу:

- відтестувати наявну програмно-апаратну базу;
- адаптувати систему до потреб НТБ;
- підготувати методичну та експлуатаційну документацію;
- навчити бібліотечних працівників виконувати свої завдання з використанням нових технологій;

- підготуватись до масового впровадження інформаційної системи у роботу НТБ.

Після інсталяції та налаштування бібліотечної інформаційної системи, СУБД, локальної мережі та сервера НТБ активізувало вивчення бібліотечної системи працівниками НТБ, почалась адаптація бібліотечних процесів до роботи у нових умовах.

Першими результатами впровадження інформаційної системи стали:

- облік у системі усіх надходжень, починаючи з 2007 року;
- значна частина інструментів для систематизаторів (таблиці УДК, ББК) доступні у електронному вигляді як бібліотекарям так і читачам;
- розпочато створення електронного каталогу фонду НТБ;
- створено АРМ для створення штрихкодів. Розпочато процес штрихкодування фондів НТБ.

4.5. Поточні результати впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у Науково-технічній бібліотеці

До серпня 2008 року у НТБ виконано ряд ключових завдань інформатизації бібліотеки, які є основою для подальшого розвитку бібліотеки.

Розширено мережу автоматизованих робочих місць (АРМ). Встановлено 33 нових ПК, на яких налаштовано 28 автоматизованих робочих місць для роботи з бібліотечною інформаційною системою. Серед встановлених такі автоматизовані робочі місця, як:

- електронний каталог (АРМ для читачів та працівників НТБ);
- комплектування;
- систематизатор;
- каталогізатор;
- наукова бібліографія;
- книговидавання;
- штрихкодування літератури;
- адміністратор.

У читальних залах встановлено автоматизовані робочі місця для доступу читачів до електронного каталогу НТБ. Для зручності читачів впроваджено дві версії АРМу:

- з Web-інтерфейсом;
- з використанням екранних форм УФД.



Рис. 19. АРМ “Електронний каталог”

Читачам також надається доступ до електронних документів НТБ та електронних підписок Elsevier (ScienceDirect), EBSCOhost, East View Information Services, інформаційних продуктів американських наукових товариств.

Електронний каталог НТБ складається з бібліографічних записів отриманих під час ретроконверсії підсобних фондів, ретроконверсії активного фонду, інформації про нові надходження тощо. Окремі записи електронного каталогу проходять додаткове редагування та систематизацію (ресистематизацію). Систематизація здійснюється переважно за УДК.

Електронний каталог НТБ доповнюється також бібліографічними описами окремих статей періодичних видань та наукових вісників.

Розвиток електронного каталогу з урахуванням усіх наявних записів подано на рис. 20.

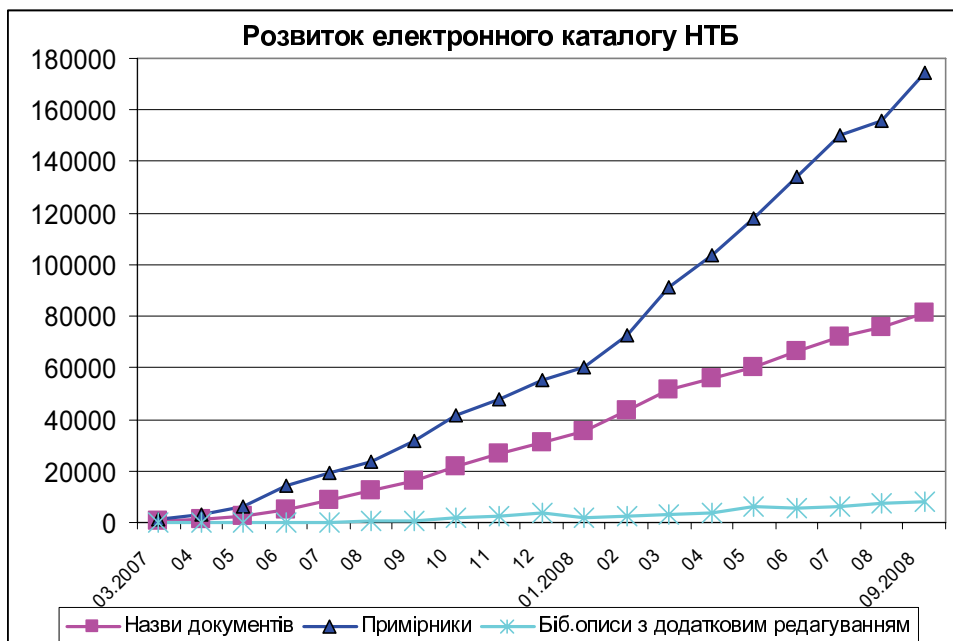


Рис. 20. Кількісні показники розвитку електронного каталогу НТБ у 2007–2008 рр.

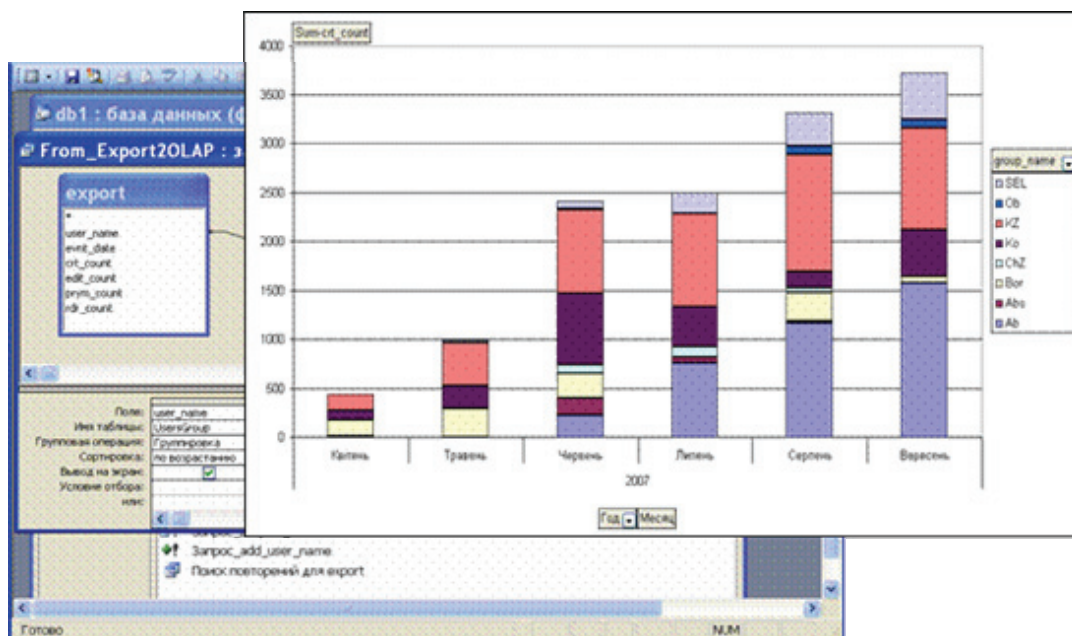


Рис. 21. Інформаційна система обліку виконаних робіт з ретроконверсії фондів НТБ

Під час створення електронного каталогу було створено систему обліку виконаних робіт з ретроконверсії фондів НТБ та редагування електронного каталогу НТБ. Використання системи дає змогу знаходити критичні місця створення електронного каталогу та оптимальніше використовувати наявні ресурси НТБ.

Для створення паперових карток генерального та традиційних карткових каталогів використовується друк карток на принтері засобами бібліотечної інформаційної системи.

Уже перші комплексні дії з впровадження системи дали змогу "заморозити" п'ять паперових читацьких каталогів і картотек і скоротити друк каталожних карток на 10–15 %.

Паралельно зі створенням електронного каталогу здійснюється підготовка до автоматизації книговидання та обслуговування читачів. У бібліотечну систему введено БД працівників університету, які є читачами НТБ. Для цієї категорії читачів з листопада 2007 року запроваджено комп'ютерний облік книговидання на абонементі наукової літератури.

Здійснюється штрихкодування фондів НТБ. Усі нові надходження та більшість книжок активного фонду штрихкуються. Для роботи зі штрихкованою літературою використовується спеціальне програмне та апаратне забезпечення.

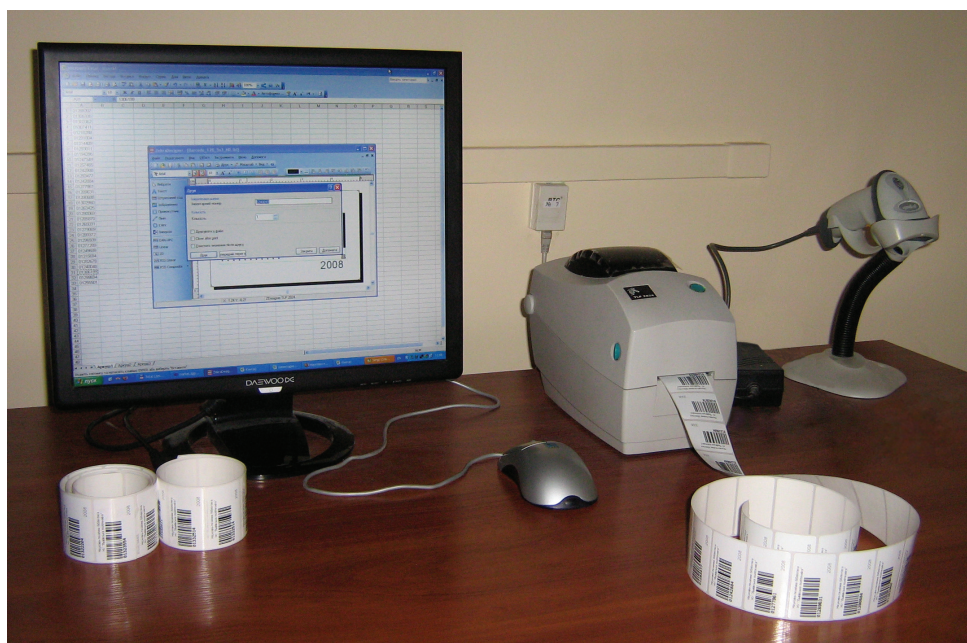


Рис. 22. АРМ “Штрихкодування літератури”

Розпочато формування фонду електронних документів НТБ. Основну частину надходжень у фонд становлять матеріали, отримані від видавництва університету (вісники, навчально-методичні видання) та автореферати дисертацій. Завдяки співпраці з іншими бібліотеками України НТБ отримала збірку авторефератів дисертацій захищених в Україні за 1998–2004 роки. Надають електронні варіанти своїх праць і окремі науковці Львівської політехніки.

Для бібліотек кафедр та підрозділів університету розроблено програмне забезпечення "Кафедральна бібліотека". Це ПЗ надається підрозділам університету для локального спрощеного обліку власних фондів.

Упроваджуються нові інформаційні технології використання електронних документів у внутрішній роботі НТБ та для обміну документами з читачами та партнерами НТБ.

Завершено роботу над Web-сайтом бібліотеки. Інформація розміщена на сайті НТБ за адресою <http://library.lp.edu.ua> покликана допомагати працівникам та студентам Університету, читачам бібліотеки знайти найкоротший шлях до книги.

Науково-технічна бібліотека Національного університету "Львівська політехніка"

Навігація

- Розділи
 - Новини і події
 - Обслуговування користувачів
 - Абонементи
 - Читальні зали
 - Електронні ресурси
 - Правила користування
 - Історія бібліотеки
 - Бібліотека сьогодні
 - Видання діяльність
 - Перелік періодичних видань
 - Просвітницька робота бібліотеки
 - Віртуальні виставки
 - Публікації та наукова робота працівників НТБ
 - Нові надходження
 - Книгобін
 - Кадри
 - Контакти
- Category Browser
- Львівська політехніка.
- Головна сторінка

Недавні дописи

- Видання з історії українського декоративно-ужиткового мистецтва у фондах основного книгозбирання бібліотеки
- Нові надходження (вересень 2008, окремі книги та брошури)
- Нові надходження (серпень 2008, окремі книги та брошури)
- Нові надходження (липень 2008, окремі книги та брошури)
- Доступ до онлайн-ресурсів для читачів НТБ

Головна сторінка » Розділи

Обслуговування користувачів

Система обслуговування користувачів

Обслуговування користувачів

Безкоштовно, оперативно та якісно бібліотека надає основні бібліотечно-інформаційні послуги науковим і науково-педагогічним працівникам, студентам, аспірантам, іншим працівникам структурних підрозділів Львівської політехніки.

У бібліотеці діє єдиний читацький квиток. Правом отримувати літературу (на абонементях, в читальних залах) користуються усі читачі. Додому література видається читачам, які мають чинний/перереєстрований/постійний читацький квиток і не мають читацької заборгованості на будь-якому пункті обслуговування бібліотеки.

Сторонні користувачі обслуговуються лише у читальних залах.

Система обслуговування читачів охоплює 7 абонементів і 6 читальних залів.

(Детальну інформацію можна знайти у "Правилах користування НТБ Національного університету "Львівська політехніка")

Доступ до онлайн-ресурсів для читачів НТБ

Електронні ресурси

У читальних залах наукової літератури (вул. Професорська, 1, II поверх) і соціально-економічної літератури (вул. Митрополита Андрея, 1, II поверх) встановлено комп'ютери для доступу до онлайн-ресурсів науково-інформаційних ресурсів.

Наукова електронна бібліотека на платформі ScienceDirect

Містить в собі інформаційні продукти Elsevier, а саме доступ до текстів 2 тис. журналів за останні 7 років

Бази даних Physical Sciences and Engineering: Chemical Engineering; Chemistry; Computer Science; Earth and Planetary Sciences; Energy; Engineering; Materials Science; Mathematics; Physics and Astronomy.

Бази даних Life Sciences: Agricultural and Biological Sciences; Biochemistry, Genetics and Molecular Biology; Environmental Science; Immunology and Microbiology; Neuroscience.

Бази даних Health Sciences: Medicine and Dentistry; Nursing and Health Professions; Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutical Science; Veterinary Science and Veterinary Medicine.

Бази даних Social Sciences and Humanities: Arts and Humanities; Business, Management and Accounting; Decision Sciences; Economics, Econometrics and Finance; Psychology; Social Sciences.

Електронна бібліотека ScienceDirect дає змогу швидко, якісно та зручно здійснити пошук потрібної літератури, затративши на це не більше декількох хвилин. Простий і доступний пошуковий інтерфейс задовольнить як вибагливих користувачів, так і початківців, які ніколи не працювали з електронними бібліотеками.

Інформаційні продукти на платформі EBSCOhost

Надає доступ до текстів більше ніж 4.5 тис. журналів

Бази даних: Academic Search Premier; Inspec; Library; Information Science & Technology Abstract; MEDLINE; Newspaper Source

Рис. 23. Сайт НТБ. Розділ "Система обслуговування користувачів"

Основні розділи сайту розповідають про:

- новини і події;
- обслуговування користувачів (абонементи, читальні зали, електронні ресурси);
- правила користування;
- історію бібліотеки;
- бібліотеку сьогодні;
- видавничу діяльність НТБ;
- просвітницьку роботу НТБ;
- публікації та наукову роботу працівників НТБ;
- нові надходження у фонд НТБ;
- кадри та контактну інформацію НТБ.

Матеріал сайту ілюстровано фотографіями та схемами.

4.6. Сучасні завдання інформатизації НТБ

До першочергових задач та найближчих перспектив інформатизації належать:

- активізація ретроконверсії;
- розвиток електронного каталогу;
- надання доступу до електронного каталогу з Інтернет;
- розвиток фонду електронних документів НТБ;
- розширення доступу до онлайн-науково-інформаційних ресурсів;
- створення читального залу для роботи з документами у електронній формі.

Для активізації ретроконверсії будуть залучатись працівники усіх відділів бібліотеки. Планується використання профільних студентів-практикантів для ретроконверсії фондів НТБ та виконання окремих завдань інформатизації. Дворічний досвід роботи з практикантами Інституту комп'ютерних наук та інформаційних технологій Національного університету "Львівська політехніка" показує значний потенціал такої співпраці.

Передбачається збільшення швидкості та якості робіт із створення електронного каталогу за рахунок збільшення кількості комп'ютеризованих робочих місць, додаткового навчання працівників, оптимізації ретроконверсії.

Розвиток електронного каталогу, організація додаткових робочих місць доступу читачів до електронного каталогу дасть змогу з єдиного робочого місця

отримувати інформацію про всі фонди НТБ, здійснювати складний пошук літератури тощо. Зробить бібліотеку зручнішою, оперативнішою та привабливішою для читачів.

Надання доступу з лабораторій Львівської політехніки та робочих місць викладачів до електронного каталогу НТБ, дасть змогу підвищити якість методичного забезпечення, робочих програм та спростити пошук літератури для наукових досліджень. Стане можливим формування підрозділами Львівської політехніки електронних замовлень на закупівлю літератури, інтеграція каталогів кафедральних бібліотек з НТБ, надання автоматизованих бібліографічних довідок тощо.

Створення та розміщення у мережі Інтернет та мережі університету Web-компоненти пошуку у електронному каталозі НТБ. Це не лише розвантажить комп'ютери НТБ, але і дасть читачам змогу здійснювати складні пошуки у каталозі НТБ у комфортних умовах (вдома, зі свого робочого місця) у зручний для читача час.

Розвиток фонду електронних документів НТБ. Налагодження робіт із комплектування, систематизації, редагування та технічного обслуговування як фонду електронних документів, так і інформаційних систем відповідного призначення.

Створення читального залу для роботи з документами у електронній формі та інформаційними системами. Читальний зал може мати подвійне призначення та частину дня використовуватись як комп'ютерний клас.

Підключення читальних залів НТБ до мережі Інтернет з метою надання доступу до онлайн-науково-інформаційних ресурсів.

Надання доступу до онлайн-науково-інформаційних ресурсів (періодичні видання, наукові роботи та статті, збірки дисертацій та авторефератів, бібліографічні бази даних тощо) за базовими науковими напрямками університету. Окремі види ресурсів можна буде використати з будь-якого комп'ютера мережі Львівської політехніки.

Штрихкодування фондів НТБ. Дасть змогу спростити облік фондів НТБ, значно пришвидшити обслуговування читачів. У перспективі – значна економія часу завдяки автоматизації інвентаризації фондів НТБ.

Покращання внутрішнього документообігу та комунікацій працівників НТБ за допомогою впровадження комплексної системи комунікації “Робоче місце – Робоче місце”. Дасть змогу покращити керованість НТБ, зекономить робочий час на доставку повідомлень у не телефонізовані приміщення НТБ.

4.7. Перспективи впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у НТБ

Повний перехід з паперових каталогів на електронний каталог. Об'єднання доступу до різних каталогів та картотек (алфавітного, тематичного, АПП, СКС тощо) за допомогою єдиного електронного каталогу НТБ.

Створення на базі НТБ науково-освітніх архівів/репозитаріїв відкритого доступу. Подібні проекти із збереження електронних матеріалів (передовсім, наукових статей та робіт) та безоплатного надання матеріалів читачам набувають популярності у межах Будапештської ініціативи відкритого доступу та Open Access Initiative.

Залучення науковців до науково-дослідних робіт у галузі бібліотечної справи, видобування знань, комп'ютерної лінгвістики, допомога у підготовці фахівців та аспірантів.

Надання підрозділам інформаційного сервісу із внесення фондів підрозділів до зведеного каталогу університету.

Автоматизація розрахунку книгозабезпеченості дисциплін та надання даних щодо книгозабезпеченості для підготовки даних для акредитації університету або окремих кафедр.

Можливість надання читачам НТБ та отримання від інших установ інформаційних послуг за допомогою мережі Інтернет. Надання бібліографічних довідок у електронній формі.

5. Інформаційний сервіс “Віртуальне навчальне середовище Львівської політехніки”

У Національному університеті “Львівська політехніка” як платформу для створення інформаційного сервісу “Віртуальне навчальне середовище Львівської політехніки” (ВНС ЛП) було вибрано Систему керування навчальним процесом (Learning management system – далі *LMS*) *Moodle*. Вибір *LMS Moodle* ґрунтувався на таких міркуваннях. Ця *LMS* поширюється на умовах *GNU GPL* ліцензії, тобто це безкоштовний програмний продукт з відкритим кодом, який можна модифікувати відповідно до власних потреб.

На відміну від більшості безкоштовного програмного забезпечення, для *Moodle* добре організована система технічної підтримки та існує велика

кількість документації, зокрема українською мовою. Крім цього, важливою перевагою Moodle є просте встановлення на будь-яку платформу (Linux, Windows, MacOS), що підтримує PHP. Для роботи необхідна лише одна база даних (підтримуються більшість СУБД: *mySQL, Oracle, Access, SQL Server, FoxPro*) та будь-який Інтернет-сервер (*IIS, Apache, Tom Cat*). В даній СДН простий, інтуїтивно зрозумілий web-інтерфейс, у якому реалізовано модульний дизайн, що легко модифікується. Мовні пакети, зокрема український, дають змогу досягти задовільного рівня локалізації. Треба також відзначити, що LMS Moodle спроектована з урахуванням досягнень сучасної педагогіки (акцент зроблено на взаємодію між студентами і викладачами – реалізовано різноманітні засоби обговорення: форуми і чати) та придатна як для підтримки дистанційного навчання, так і для очного.

Віртуальне Навчальне Середовище Львівської Політехніки

Ви зайшли під ім'ям [Admin User](#) ([Вийти](#))
Українська (uk) ▼

Категорії курсів Редагувати

Навчально-наукові інститути	
Інститут інженерної механіки та транспорту	
Прикладна механіка	
Бакалавр 1-й курс	22
Бакалавр 2-й курс	20
Інженерна механіка	
Бакалавр 1-й курс	22
Бакалавр 2-й курс	20
Бакалавр 3-й курс	21
Технологія машинобудування	3
Машини і технологія пакування	3
Робототехнічні системи та комплекси	3

Віртуальне Навчальне Середовище Львівської Політехніки - інформаційний сервіс призначений для підтримки навчального процесу в Національному університеті "Львівська політехніка".

Останні новини □

Модуль з Понеділок 6 Жовтень 2008 05:36
[Повний звіт щодо діяльності за останній час](#)

Із часу Вашого останнього входу нічого нового не відбулося

Календар □

◀ [Жовтень 2008](#) ▶

Рис. 24. Сайт віртуального навчального середовища Львівської політехніки

ВНС ЛП створено у вигляді сайта (www.vns.lp.edu.ua), який доступний як з мережі **Internet** так і з локальної мережі університету **Polynet**.

Розміщена на сайті навчальна дисципліна (далі **модуль**) є структурованим набором електронних матеріалів, підготовлених автором модуля (лектором), а також навчальних засобів та засобів контролю, що функціонують з використанням стандартних компонентів і сервісів (таких, як вбудована система тестування, автоматичний підрахунок результатів тестування, глосарії тощо), реалізованих у ВНС ЛП. Для того, щоб створити свій модуль в ВНС ЛП, необхідно: підготувати навчальні матеріали в електронному вигляді (у форматах doc, odt, pdf, ppt, html тощо); створити модуль у вигляді структури, спочатку без наповнення, і зареєструватися на сайті як “викладач курсу”; скомпонувати навчальні матеріали в електронний модуль (налаштувати модуль).

У ВНС ЛП реалізовано структуру веб-сторінки (рис. 25) навчальної дисципліни (модуля): блок **новини**, в якому розміщують повідомлення для студентів про проведення колоквиумів, тестів, контрольних заходів, термінів подання виконаних індивідуальних завдань, захистів звітів з лабораторних робіт тощо. Разом з цим, тут розміщено такі матеріали: мета та завдання дисципліни, робоча програма, система та критерії оцінки знань студентів з дисципліни, список рекомендованої літератури, перелік індивідуальних завдань, перелік лабораторних, практичних робіт, семінарів. У блоці **новини** повинні бути розміщені електронні підручники, посібники, навчально-методичні матеріали. У межах модуля матеріал розділено на порції – **змістові модулі**, кількість яких відповідає кількості тем, визначених в навчальній програмі. Кожен змістовий модуль має таку структуру: **теоретичний матеріал** (конспект лекцій з кожної теми), **контрольні завдання та запитання, індивідуальні завдання** з методичними вказівками та прикладами виконання, **лабораторний практикум** (методичні вказівки або інструкції), автоматизовані **тести** для оцінки вивченого матеріалу змістового модуля.

Засоби системного програмування

Ви зашли під ім'ям [Озірковський Леонід Деонісійович](#) (Вихід)

ІНС ІНПТ > ЗСП Switch role to... Редагувати

Люди Учасники	Заголовки тем (Форум) Новини (Ресурс) Навчальний посібник "Лабораторний практикум із ЗСП" (Ресурс) Конспект лекцій із ЗСП (Ресурс) Контрольні запитання	Новини форуму Додати нову тему... (Нових розділів нема)
Ресурси курсу Ресурси Тести Форуми	Search Forums Go Advanced search ?	Надходжувані події Немає нових подій Переглянути календар... Нові події...
Керування Редагувати Параметри Assign roles Groups	1 Змістовий модуль 1. Вступне заняття. Мета і задачі дисципліни. Системне програмне забезпечення, системне програмування та його основні засоби. (Ресурс) Лекція 1 (Ресурс) Лабораторна робота №1	Останні новини Модуль з вівторок 7 жовтень 2008 06:26 до Повний звіт щодо діяльності за останній час Із часу Вашого останнього входу нічого нового не відбулося
	2 Змістовий модуль 2. Лексичні структури мови С. Типи даних та їх оголошення. (Ресурс) Лекція 2	

Рис. 25. Структура веб-сторінки навчальної дисципліни у віртуальному навчальному середовищі Львівської політехніки

Отже, інформаційний сервіс “Віртуальне навчальне середовище Львівської політехніки” дасть змогу:

- Забезпечити студентів всіх форм навчання структурованим, відповідно до навчального плану, методичним забезпеченням у повному обсязі.
- Оперативно поновлювати методичні відповідно до постійних модифікацій навчальних планів.
- Ефективно організувати навчальний процес студентів, які навчаються за індивідуальним графіком.
- Якісно й з мінімальними затратами часу на перевірку здійснювати контрольні заходи з різноманітними видами тестів і завдань.
- Оперативно отримувати поточну інформацію про успішність та активність студентів під час роботи з ВНС ЛП.

Висновки

Підводячи підсумки, необхідно зазначити, що створено усі передумови для розгортання загальноуніверситетських інформаційних та обчислювальних ресурсів, забезпечення загальноуніверситетської автентифікації користувачів з забезпеченням усіх необхідних рішень з безпеки інформації.

Основними результатами проекту інформатизації Львівської політехніки є:

1. Розроблення програмно-апаратного комплексу для забезпечення розвитку інформаційних ресурсів та сервісів Львівської політехніки. Програмно-апаратний комплекс об'єднує розподілену, централізовано керовану ІТ-інфраструктуру, яка дає змогу делегувати адміністративні повноваження та знизити сукупну вартість володіння інформаційною системою університету. Запропоновані підходи та рішення впроваджені в загальноуніверситетську ІТ-інфраструктуру.
2. Розроблення бази для ефективного впровадження крос-платформного середовища мережі університету;
3. Розвиток єдиної загальноуніверситетської телекомунікаційної мережі з її подальшою інтеграцією до Національної науково-освітньої мережі УРАН з подальшим взаємоз'єднанням з іншими науково-освітніми мережами, зокрема транс'європейською науково-освітньою мережею GÉANT.
4. Автоматизація роботи та обслуговування навчальних, робочих та наукових місць викладачів, працівників та студентів.
5. Забезпечення спільного користування централізованими і розподіленими комп'ютерними та інформаційними ресурсами в мережі університету із забезпеченням єдиної точки відмови.
6. Зниження вартості володіння інформаційною системою університету.
7. Впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у науково-технічній бібліотеці та створення електронного каталогу НТБ.
8. Введення в експлуатацію найближчим часом інформаційного сервісу "Віртуальне навчальне середовище Львівської політехніки", яке надасть студентам доступ до навчально-методичних ресурсів університету. Впровадження інформаційного сервісу в навчальний процес університету дає змогу з одного боку, підвищити якість підготовки фахівців, а з іншого боку – підняти забезпечення студента навчально-методичними матеріалами на новий якісний рівень. Разом

з цим, це надасть більшу мобільність студенту під час вивчення навчальних дисциплін.

Отримані практичні результати дають змогу стверджувати, що впровадження інноваційної розробки забезпечило підвищення ефективності надання освітніх послуг, наукових досліджень, прийняття управлінських рішень та забезпечило тісну інтеграцію в європейський та світовий освітній інформаційний простір.

**РОЗРОБКА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ
ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ У
НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ
“ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”**

За загальною редакцією Бобала Юрія Ярославовича

Укладачі Павлиш Володимир Андрійович
 Федасюк Дмитро Васильович
 Загородній Анатолій Григорович
 Піскозуб Андріан Збігневич
 Тарасов Дмитро Олександрович
 Озірковський Леонід Діонісійович

Наклад 120 прим. Зам. 80796.

Поліграфічний центр Видавництва
Національного університету “Львівська політехніка”

вул. Ф. Колесси, 2, 79000, Львів